



# Pteropoda euthecosomata del mar epicontinental argentino y adyacencias

Dadon, José Roberto  
1989

Tesis Doctoral

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires

[www.digital.bl.fcen.uba.ar](http://www.digital.bl.fcen.uba.ar)

Contacto: [digital@bl.fcen.uba.ar](mailto:digital@bl.fcen.uba.ar)

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Fuente / source:

Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Tema de Tesis

PTEROPODA EUTHECOSOMATA DEL  
MAR EPICONTINENTAL ARGENTINO  
Y ADYACENCIAS

Autor

José Roberto Dadon

Director de Tesis

Dr. Demetrio Boltovskoy

Lugar de Trabajo

Departamento de Ciencias Biológicas

Tesis presentada para optar al título de  
Doctor en Ciencias Biológicas

1989



*Limacina retroversa*

## CONTENIDO

GENERALIDADES . . . . .	6
Alimentación . . . . .	6
Posición de los Euthecosomata en las tramas tróficas . . . . .	7
Reproducción . . . . .	8
Otros aspectos . . . . .	8
OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO . . . . .	11
ANTECEDENTES EN EL MAR ARGENTINO . . . . .	12
MATERIALES . . . . .	15
METODOS . . . . .	55
Obtención, fijación y preservación de las muestras . . . . .	55
Estimación de la densidad de organismos . . . . .	56
Estimación de la cantidad total de individuos presentes en el Mar Argentino . . . . .	58
Medición de la talla . . . . .	59
Estimación de la frecuencia de tallas . . . . .	62
DESCRIPCION HIDROLOGICA DEL ATLANTICO SUODOCCIDENTAL Y DEL SECTOR ATLANTICO DEL OCEANO ANTARTICO . . . . .	86
NOTAS SISTEMATICAS . . . . .	75
Familia Limacinidae Gray, 1847 . . . . .	75
Género <i>Limacina</i> Bosc, 1817 . . . . .	75
<i>Limacina helicina</i> (Phipps, 1774) . . . . .	75
<i>Limacina retroversa</i> (Fleming, 1823) . . . . .	78
<i>Limacina inflata</i> (d'Orbigny, 1836) . . . . .	79
<i>Limacina lesueri</i> (d'Orbigny, 1836) . . . . .	79
<i>Limacina trochiformis</i> (d'Orbigny, 1836) . . . . .	80
Familia Cavoliniidae Fischer, 1883 . . . . .	80



Género <i>Cavolinia</i> Abildgaard, 1791 . . . . .	80
<i>Cavolinia</i> sp. . . . .	80
Género <i>Clio</i> Linnaeus, 1767 . . . . .	80
<i>Clio pyramidata</i> Linnaeus, 1767 . . . . .	80
Género <i>Creseis</i> Rang, 1828 . . . . .	83
<i>Creseis acicula</i> (Rang, 1828), s. l. . . . .	83
<i>Creseis virgula</i> (Rang, 1828), s. l. . . . .	83
Género <i>Styliola</i> Gray, 1850 . . . . .	83
<i>Styliola subula</i> (Quoy y Gaimard, 1827) . . . . .	83
Género <i>Hyalocylis</i> Fol, 1875 . . . . .	84
<i>Hyalocylis striata</i> (Rang, 1828) . . . . .	84
Género <i>Cuvierina</i> Boas, 1886 . . . . .	84
<i>Cuvierina columnella</i> (Rang, 1827) . . . . .	84
Género <i>Diacria</i> Gray, 1847 . . . . .	84
<i>Diacria trispinosa</i> (de Blainville, 1821), s. l. . . . .	84
CICLO ANUAL DE LOS EUTHECOSOMATA EN EL MAR ARGENTINO . . . . .	85
<i>Limacina inflata</i> . . . . .	85
<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>antarctica</i> . . . . .	89
<i>Limacina helicina</i> . . . . .	89
<i>Limacina retroversa</i> . . . . .	112
PATRONES DISTRIBUTIVOS DE LOS EUTHECOSOMATA Y SU RELACION CON LOS FACTORES AMBIENTALES . . . . .	143
Intervalos de tolerancia de las especies . . . . .	143
Densidad de Euthecosomata en relación con las variables ambientales . . . . .	174
CANTIDAD TOTAL DE INDIVIDUOS EN AGUAS DE PLATAFORMA . . . . .	178
<i>Limacina helicina</i> . . . . .	178
<i>Limacina retroversa</i> . . . . .	180
EL CICLO DE VIDA DE <i>Limacina retroversa</i>	

EN EL MAR ARGENTINO . . . . .	183
Factores que generan y mantienen la distribución a mesoscala de <i>Limacina retroversa</i> . . . . .	183
Distribución horizontal de las tallas . . . . .	187
Cambios estacionales en la distribución de frecuencias . . . . .	202
Maduración gonadal . . . . .	204
Variaciones estacionales y distribución horizontal de los estadios de madurez . . . . .	206
Ciclo de vida de <i>Limacina retroversa</i> en el Mar Argentino . . . . .	209
Dinámica poblacional de <i>Limacina retroversa</i> en el Mar Argentino . . . . .	212
RANGO GEOGRAFICO Y ABUNDANCIA DE LOS EUTHECOSOMATA EN EL ATLANTICO SUODOCCIDENTAL Y EN EL SECTOR ATLANTICO DEL ANTARTICO . . . . .	216
Especies de aguas frías . . . . .	217
<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>sulcata</i> . . . . .	217
<i>Limacina helicina</i> . . . . .	217
Variación geográfica en <i>Limacina helicina</i> . . . . .	220
<i>Limacina retroversa</i> . . . . .	225
<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>antarctica</i> . . . . .	229
Especies de aguas cálidas . . . . .	231
<i>Limacina inflata</i> . . . . .	231
<i>Limacina trochiformis</i> . . . . .	234
<i>Creseis acicula</i> . . . . .	234
<i>Creseis virgula</i> . . . . .	238
<i>Styliola subula</i> . . . . .	238
<i>Cuvierina columnella</i> . . . . .	242
<i>Hyalocylis striata</i> . . . . .	242
<i>Diacria trispinosa</i> . . . . .	245

<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>lanceolata</i> . . . . .	245
<i>Limacina lesueuri</i> . . . . .	248
ASPECTOS BIOGEOGRAFICOS DE LOS EUTHECOSOMATA . . . . .	250
El sector antártico . . . . .	253
Las aguas uruguayo-brasileñas . . . . .	255
La Zona de Transición Subtropical - Subantártica . . . . .	255
El Mar Argentino . . . . .	257
AGRADECIMIENTOS . . . . .	267
BIBLIOGRAFIA . . . . .	268

## GENERALIDADES

Los Euthecosomata son organismos holoplanctónicos presentes en todos los océanos del mundo. La mayoría de ellos son epi o mesopelágicos, pero hay especies batipelágicas. Presentan un pie modificado formando expansiones natatorias o "alas". Esta estructura les ha valido la inclusión dentro de los Pteropoda, grupo que actualmente se considera subdividido en dos órdenes: Thecosomata y Gymnosomata. Por su abundancia y de su distribución, los Euthecosomata constituyen el más importante de los dos subórdenes de Thecosomata. Este suborden está compuesto por más de treinta especies, muchas de ellas con varios taxones infraespecíficos (Spoel, 1967, 1976).

### Alimentación

El mecanismo de alimentación de los Euthecosomata sólo pudo ser establecido con precisión hace pocos años. Sobre la base de estudios anatómicos y ejemplares mantenidos en laboratorio, se creía que se alimentaban por filtración, extrayendo partículas llevadas por las corrientes de agua generadas por cilias (Yonge, 1926; Morton, 1954; Gilmer, 1974). Sin embargo, en su ambiente natural segregan una red mucosa globular que actúa como trampa de organismos y partículas y que es ingerida junto éstas con el auxilio de las cilias del manto. Esa red tiene 10-200 mm de diámetro y 10-1000 ml de volumen, dependiendo de la especie (Gilmer y Harbison, 1988). En ocasiones se han observado copépodos atacando al globo mucoso y también a los largos cordones mucosos con material que el animal desecha (pseudoheces) y que, en algunas especies (v.g., *Cavolinia tridentata*) permanecen pegados a él (op. cit.).

## Posición de los Euthecosomata en las tramas tróficas

En los contenidos estomacales y las heces de Euthecosomata se han encontrado dinoflagelados, diatomeas, foraminíferos, radiolarios, cocolitofóridos, silicoflagelados, tintínidos e inclusive pequeños moluscos y crustáceos (Boas, 1886; Meisenheimer, 1905; Murray y Hjort, 1912; Morton, 1954; Paranjape, 1968; Richter, 1982). Teniendo en cuenta estos hallazgos, se los ha considerado microplanctófagos que se alimentan tanto de productores primarios como de consumidores de distintos niveles, ocupando posiciones intermedias en las tramas tróficas (Grainger et al., 1980; Richter, 1982). Sin embargo, estudios recientes realizados *in situ* (Gilmer y Harbison, 1989) han revelado que los metazoos (en su mayoría copépodos y otros crustáceos) constituyen el 50-90% del volumen de la ingesta y, en cambio, sus restos son sólo una pequeña proporción de los encontrados en el estómago y en las heces. Esto indicaría que el componente carnívoro de la dieta de los Euthecosomata es mucho más importante de lo que se había pensado anteriormente.

Por su parte, los Euthecosomata sirven de alimento a gimnosomados (algunos de los cuales, tales como *Paedoclione doliiformis* y *Clione limacina*, predan exclusivamente sobre *Limacina retroversa* y *L. helicina*; Lalli, 1970; 1972; Conover y Lalli, 1972); heterópodos (*Oxygyrus keraudreni* y otros; Richter, 1982), cefalópodos (*Argonauta boettgeri*; Okutani, 1960); peces, como por ejemplo, *Thunnus albacares*, *Alepisaurus ferox*, *Alepisaurus brevirostris* (Russel, 1960), *Oncorhynchus keta* (Synkova, 1951; Ito, 1964; LeBrasseur, 1966), *Clupea harengus* (Lebour, 1932; White, 1977), *Triglops pingeli* (Grainger et al., 1980), etc; aves marinas (*Gavia*,

*Fulmarus, Clangula, Mergus, Larus, Rossa, Uris, Plautus, Cepphus*; Grainger et al., 1980); mamíferos marinos tales como delfines (*Coryphaena*; Richter, 1982) y ballenas (Meisenheimer, 1905); etc. Lebour (1932) menciona también a los quetognatos, pero una revisión reciente sobre la alimentación de estos organismos (Feigenbaum y Maris, 1984) no incluye a los Euthecosomata dentro de la dieta de estos organismos.

### Reproducción

Todos los Euthecosomata son hermafroditas protándricos. La fecundación es cruzada, aunque hay evidencias de que la autofecundación es posible bajo ciertas circunstancias (Pafort-van Iersel y Spoel, 1986). En un caso (*Limacina inflata*), la transferencia de espermatozoides se realiza por medio de espermatóforos (Lalli y Wells, 1978).

La mayoría de las especies son ovíparas y liberan los huevos en masas gelatinosas (Massy, 1920; Lebour, 1932; Mileikovsky, 1962; Paranjape, 1968; Lalli y Wells, 1978). En algunas especies (*Clio chaptali*: Tesch, 1946, 1948; *Limacina inflata*: Lalli y Wells, 1973, 1978) los embriones son retenidos en cavidades del manto; es probable que este mecanismo de protección de la cría también exista en *Clio campylura* (Tesch, 1948). En cambio, *Limacina helicoides* (Bonnevie, 1913; Tesch, 1946; Spoel, 1964) y *Clio recurva* (Spoel, 1970) son ovovivíparas.

### Otros aspectos

Debido a su conchilla calcárea, los Euthecosomata forman parte de la fracción más pesada del mesoplancton. Sin embargo, las observaciones realizadas por Gilmer y Harbison (1986) demuestran que en su

ambiente natural, y a diferencia de lo que ocurre con especímenes mantenidos en laboratorio, estos organismos presentan flotabilidad neutra (*Cavolinia* y *Diacria*) o a lo sumo, se hunden lentamente mientras no comen (*Cuvierina columnella*, *Clio pyramidata*, *Hyalocylis striata*, *Styliola subula*, *Creseis virgula*, *Limacina helicina* y *Limacina retroversa*); en este último caso, el globo mucoso que segregan para captar las partículas de las que se alimentan proporciona el empuje necesario para compensar ese hundimiento. Por todo esto, y contrariamente a lo que se sostenía hasta el momento (Morton, 1954; Paranjape, 1968; Pafort-van Iersel y Spoel, 1979; etc.), nadan solamente una pequeña parte del tiempo (Gilmer y Harbison, 1986).

Los Euthecosomata han sido utilizados como indicadores hidrológicos (véanse, entre otros, Hida, 1957; McGowan, 1960; Fager y McGowan, 1963; Chen y Be, 1964; Furnestin, 1964; Rampal, 1965, 1970 a, b; Myers, 1968; Chen y Hillman, 1970; Austin, 1971; Haagensen, 1976; Stepien, 1980; The Ring Group, 1981; Wormuth, 1985) y como paleoindicadores hidrográficos (Chen, 1964), del nivel del mar (Herman y Rosenberg, 1969, 1971; Herman, 1971 a, b) y de características ecológicas y climáticas (Froget, 1967; Blanc-Vernet et al., 1969; Vergnaud Grazzini y Herman, 1969; Froget y Pastouret, 1972; Pastouret, 1970; Herman, 1971 a, b; Almogi-Labin y Reiss, 1977 a, b; Reiss et al., 1980; Almogi-Labin, 1982; Ivanova, 1983; etc). Furnestin (1978) y Haagensen (1976) presentan revisiones sobre el tema.

En determinados casos, los Euthecosomata han demostrado tener incidencia en aspectos económicos e incluso sanitarios. Ejemplo de ello es la identificación de *Limacina retroversa* como posible

vector en la mortalidad masiva del arenque atlántico (*Clupea harengus harengus*) debido a que esos moluscos se habían alimentado previamente del dinoflagelado *Gonyaulax excavata* (White, 1977). Por otra parte, se ha visto que *Creseis acicula* puede causar dermatosis marina o "sea sting" en los seres humanos (Hutton, 1960; Nishimura, 1965).



## OBJETIVOS DEL PRESENTE TRABAJO

Los objetivos del presente trabajo incluyen aspectos tanto ecológicos como biogeográficos, y pueden resumirse como sigue:

- Estimar la abundancia de las especies que habitan el área y su variación estacional.
- Identificar los patrones de distribución de cada especie y su estabilidad en el tiempo, analizando además qué factores los determinan y mantienen.
- Estudiar las variaciones en la estructura poblacional y aspectos reproductivos de las especies más abundantes.
- Completar el rango geográfico, dentro del Atlántico Sudoccidental, de las especies que habitan el Mar Argentino, y determinar si esta zona pertenece a la base de su rango geográfico o si es parte de sus áreas de expatriación.
- Proponer un esquema biogeográfico para el zooplancton del Mar Argentino que tenga en cuenta los datos disponibles sobre otros grupos además de los Euthecosomata, planteando también las posibles conexiones faunísticas con las regiones adyacentes.

De acuerdo con los dos últimos objetivos propuestos, además de muestras provenientes del Mar Argentino, se han incluido otras tomadas en la Zona Común de Pesca Argentino-Uruguay y en la plataforma continental brasileña y sus adyacencias, hacia el norte, y en el pasaje Drake, el mar del Scotia y el mar de Wedell, hacia el sur.

## ANTECEDENTES EN EL MAR ARGENTINO

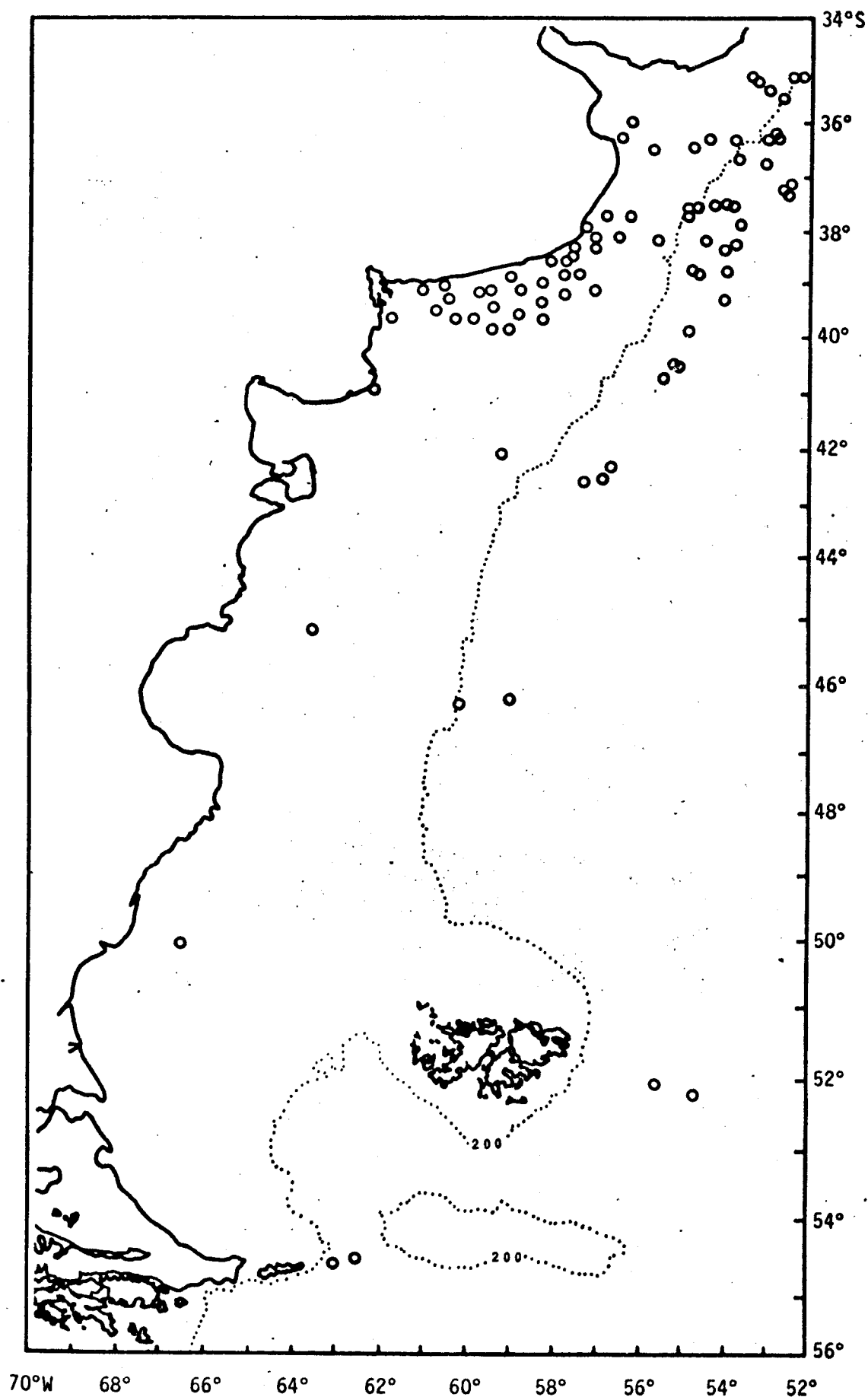
Los Euthecosomata del Mar Argentino han sido poco estudiados. Los trabajos existentes se basan en muestreos no sistemáticos que abarcan áreas muy reducidas y con escasa cobertura temporal.

Los primeros trabajos sobre este grupo que se realizaron para esta área (Pelseneer, 1888; Munthe, 1888; Massy, 1932; Hardy y Gunther, 1935; Hubendick, 1951) estudiaron muestras obtenidas de paso hacia otros destinos, en adyacencias más o menos cercanas pero sólo excepcionalmente dentro de la misma. Recién a partir de 1971, Boltovskoy (1971 a, b; 1973; 1975; 1981) y Magaldi (1971; 1974; 1977; 1981) elaboraron el listado de las especies presentes. En algunos de esos trabajos se discute además la utilización de estos organismos como indicadores hidrológicos, ya sea tomados por separado (Boltovskoy, 1971 b, 1973; Magaldi, 1981) o conjuntamente con otros grupos (Foraminifera y Chaetognatha: Boltovskoy, 1975).

Spoel y Boltovskoy (1981) presentaron una revisión del grupo que extiende el listado faunístico a todo el Atlántico Sudoccidental resumiendo los datos disponibles sobre la distribución global de los taxones hasta nivel infraespecífico inclusive. Finalmente, Dadon y Boltovskoy (1982) utilizaron a los Euthecosomata junto con otros grupos planctónicos (Pseudothechosomata, Gymnosomata, Euphausiacea y Chaetognatha) para tipificar las áreas biogeográficas del Atlántico Sudoccidental sobre la base de las agrupaciones faunísticas.

El análisis detallado de estos antecedentes revela que los estudios existentes para el Mar Argentino se basan sobre relativamente pocas muestras obtenidas en el área, discontinuas en el tiempo y la mayoría de las cuales se concentra en latitudes inferiores a 40°S

**Fig. 1.- Muestreos previos en el Mar Argentino y adyacencias.**  
Nótese que la máxima densidad de muestreo corresponde a la plataforma interna bonaerense, un área que, como se verá, está prácticamente desprovista de Euthecosomata.



(fig. 1). Por otro lado, no se han realizado trabajos que abarquen aspectos cuantitativos, faltando información sobre la densidad y/o abundancia de estos moluscos y sus fluctuaciones en el área ni en sus adyacencias. Tampoco han sido estudiados con anterioridad aspectos reproductivos o poblacionales del grupo ni de grupos afines.

## MATERIALES

Se separaron manualmente y se determinaron 87817 especímenes provenientes de 790 muestras de plancton extraídas a lo largo de 22 campañas oceanográficas. El área total muestreada abarca desde los  $22^{\circ}41'S$ , en la plataforma continental brasileña, hasta los  $77^{\circ}34'S$ , en la plataforma continental antártica (tablas 1 - 5; fig. 2). La mayoría de las muestras corresponde, sin embargo, al Mar Argentino y sus adyacencias inmediatas, única zona para la cual se posee una cobertura anual completa.

Las campañas estudiadas fueron las siguientes:

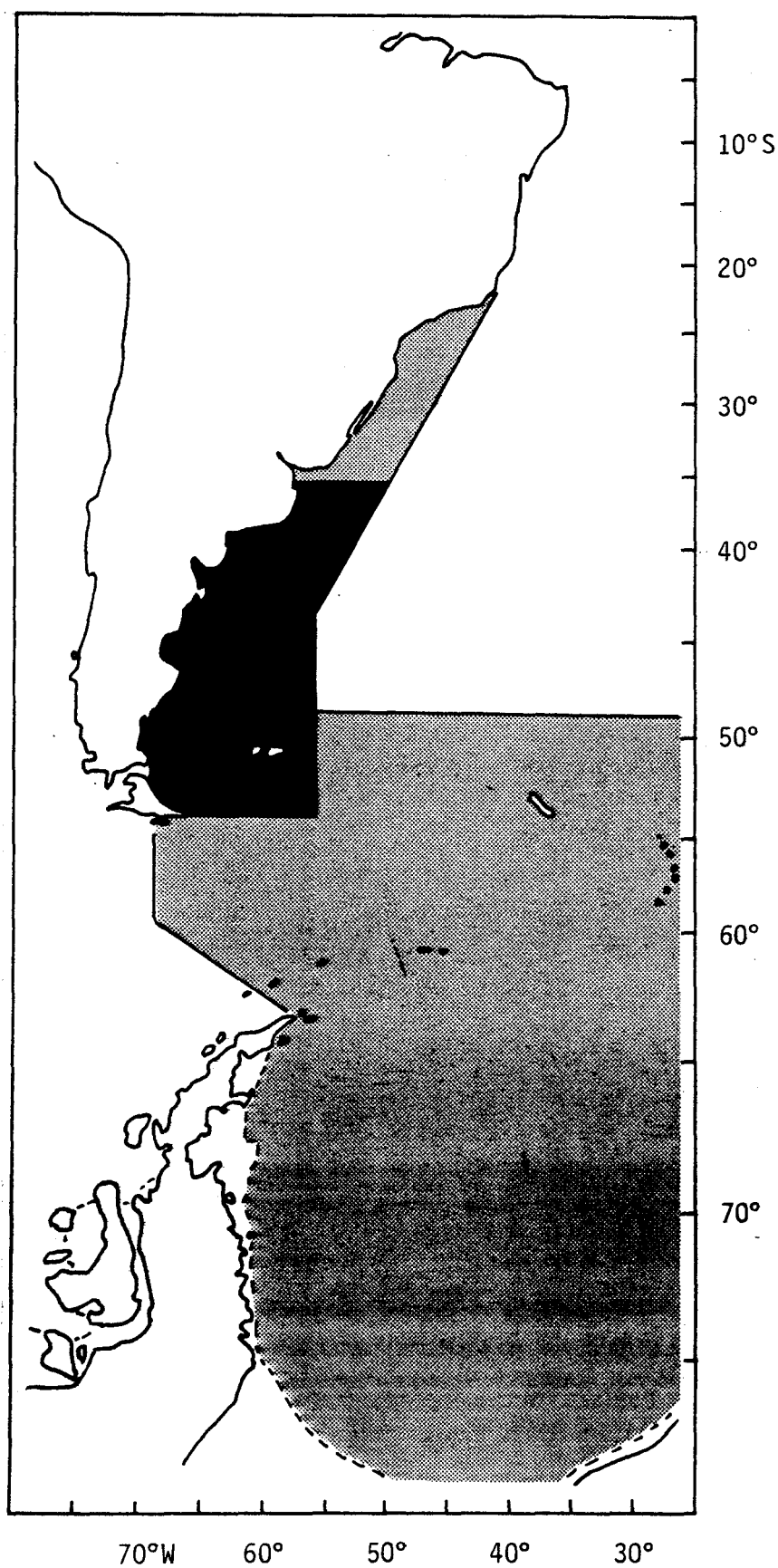
Campaña realizada por el buque brasileño "Almirante Saldanha": 6 muestras cuantitativas y 10 no cuantitativas; 17/VII al 2/VIII; extensión latitudinal:  $22^{\circ}41'S$  -  $33^{\circ}12'S$ ; extensión longitudinal:  $40^{\circ}20'W$  -  $51^{\circ}48'W$ .

Campaña "Anchoíta III" realizada por el buque "Cruz del Sur": 6 muestras no cuantitativas; 9 al 13/VIII/1970; extensión latitudinal:  $34^{\circ}37'S$  -  $35^{\circ}53'S$ ; extensión longitudinal:  $51^{\circ}57'W$  -  $53^{\circ}43'W$ .

Campaña 06/75 realizada por el buque argentino A.R.A. "Islas Orcadas": 1 muestra no cuantitativa; 11/IX/1975;  $38^{\circ}46'S$  -  $51^{\circ}52'W$ .

Campaña 07/75 realizada por el buque "Islas Orcadas": 4 muestras no cuantitativas; 4 al 8/XII/1975; extensión latitudinal:  $50^{\circ}57'S$  -  $56^{\circ}10'S$ ; extensión longitudinal:  $29^{\circ}41'W$  -  $42^{\circ}08'W$ .

**Fig. 2.- Area de estudio.** El sombreado más oscuro indica la zona de la cual se obtuvieron datos cuantitativos.



Campaña 19/79 realizada por el buque A.R.A. "Islas Orcadas":  
98 muestras cuantitativas; 2/III al 4/IV/1979; extensión  
latitudinal: 49°39'S - 64°41'S; extensión longitudinal: 27°08'W  
- 59°29'W.

Campañas I al XII realizadas por el buque japonés "Shinkai Maru":  
373 muestras cuantitativas; 11/IV/1978 al 2/III/1979; extensión  
latitudinal: 36°03'S - 54°59'S; extensión longitudinal: 54°27'W  
- 68°56'W.

Campañas I al VI realizadas por el buque alemán "Walther Herwig":  
258 muestras cuantitativas; 8/V al 18/XI/1978; extensión  
latitudinal: 35°44'S - 54°42'S; extensión longitudinal: 52°46'W  
- 67°54'W.

Campaña H-04/83 del buque argentino "Dr. Eduardo L. Holmberg": 20  
muestras no cuantitativas; 11 al 16/VI/1983; extensión  
latitudinal: 33°57'S - 37°19'S; extensión longitudinal: 51°44'W  
- 56°15'W.

Campaña 1986 del buque argentino "Almirante Irizar": 13 muestras no  
cuantitativas; 14/II al 3/III/1986; extensión latitudinal:  
57°18'S - 77°34'S; extensión longitudinal: 34°59'W - 66°57'W.

**Referencias de las tablas 1 - 5.- Densidades expresadas en individuos por 1000 m<sup>3</sup>.**

B500	Red Bongo; poro de 500 $\mu$ m
C.aci	<i>Creseis acicula</i> , s.l.
C.col	<i>Cuvierina columnella</i>
C.p.l.	<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>lanceolata</i>
C.p.s.	<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>sulcata</i>
C.pyr	<i>Clio pyramidata</i> , f. <i>antarctica</i>
C.vir	<i>Creseis virgula</i> , s.l.
Cav	<i>Cavolinia</i> sp.
Cavo	Cavoliniidae
Cre.	<i>Creseis</i> sp.
D.tri	<i>Diacria trispinosa</i>
EST GRAL	Estación general
H.str	<i>Hyalocylis striata</i>
H200	Red de Hensen; poro de 200 $\mu$ m
L.hel	<i>Limacina helicina antarctica</i> , f. <i>rangi</i>
L.inf	<i>Limacina inflata</i>
L.les	<i>Limacina lesueuri</i>
L.ret	<i>Limacina retroversa</i>
L.spp (fra)	Fragmentos que incluyen protoconchas de <i>Limacina</i> spp.
L.spp (juv)	Juveniles de <i>Limacina</i> spp.
L.tro	<i>Limacina trochiformis</i>
LAT S	Latitud Sur
LONG W	Longitud Oeste
N200	Red de Nansen; poro de 200 $\mu$ m
PF (m)	Profundidad del fondo, en metros
PM (m)	Profundidad del lance, en metros
PMA (m)	Máxima profundidad de arrastre de la red, en metros
S.sub	<i>Styliola subula</i>
SALIN (o/oo)	Salinidad superficial, en o/oo
SM	Campaña realizada por el buque "Shinkai Maru"
TEMP (°C)	Temperatura superficial, en grados centígrados
WH	Campaña efectuada por el buque "Walther Herwig"
X	Presencia del taxón
†	Ejemplares determinados como <i>Limacina helicina antarctica</i> , f. <i>antarctica</i>



**TABLA 1.a.- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru".**  
**Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-I	1	11/04/78	37°01'	56°02'	14:00	25	10	18,7	33,873
	3	11/04/78	37°10'	54°27'	22:45	130	100	18,3	33,718
	7	12/04/78	38°02'	55°02'	21:35	650	100	17,1	33,905
	4	13/04/78	38°02'	56°58'	16:30	50	35	18,0	33,674
	27	16/04/78	41°00'	60°03'	22:45	92	79	14,5	33,452
	24	17/04/78	41°08'	61°58'	16:45	47	35	17,8	33,763
	41	18/04/78	43°00'	63°54'	17:20	65	40	15,8	33,517
	46	19/04/78	43°35'	59°15'	16:35	300	70	9,1	33,819
	59	20/04/78	45°06'	59°30'	07:25	320	100	9,6	33,727
	56	21/04/78	45°00'	61°58'	07:59	120	100	13,6	33,331
	53	21/04/78	45°00'	64°58'	17:15	85	82	14,2	33,286
	69	22/04/78	47°00'	66°04'	06:00	55	40	12,7	32,983
	71 bis	22/04/78	47°00'	62°30'	19:55	115	96	11,4	33,283
	75	23/04/78	47°04'	60°06'	19:55	718	95	8,4	33,892
	80	24/04/78	47°59'	62°05'	08:15	150	100	9,5	33,586
	84	25/04/78	49°04'	66°28'	19:20	80	65	9,9	32,425
	107 bis	27/04/78	51°00'	65°11'	16:30	120	100	9,3	33,157
	105	28/04/78	51°00'	68°56'	06:00	37	30	8,8	32,392
	111	29/04/78	50°58'	61°59'	17:00	194	95	7,9	33,264
	88	01/05/78	48°58'	63°04'	07:20	143	75	8,9	33,072
	90	01/05/78	48°59'	60°59'	17:37	190	90	8,9	33,111
	92	02/05/78	48°58'	59°00'	14:35	560	98	7,3	34,027
	114	03/05/78	50°59'	57°55'	06:30	140	92	7,9	33,842
	117	03/05/78	51°03'	56°04'	19:00	770	97	6,3	34,054
	144	05/05/78	54°01'	58°02'	06:00	770	70	5,8	34,165
	147	05/05/78	54°31'	56°22'	18:50	140	106	5,7	34,137
	151	06/05/78	54°59'	56°57'	06:06	500	98	5,5	34,124
	142 bis	06/05/78	54°00'	60°04'	22:30	117	80	6,3	34,119
	149	07/05/78	54°39'	60°21'	19:21	140	90	6,1	34,089
WH-I	502	08/05/78	41°06'	57°04'	19:25	365	--	9,0	33,714
	505	09/05/78	41°24'	57°17'	12:20	620	137	9,0	33,969
	506	09/05/78	41°34'	57°49'	18:30	90	72	10,1	33,609
	509	10/05/78	41°37'	59°34'	12:50	80	70	13,4	33,605
	513	11/05/78	41°55'	62°51'	11:25	48	44	15,6	33,702
	515	11/05/78	42°19'	61°51'	19:18	70	60	14,5	33,614
	518	12/05/78	42°49'	58°46'	13:30	760	100	8,3	34,043
	520	12/05/78	42°37'	59°23'	19:00	100	90	7,7	33,784
	524	13/05/78	43°30'	63°34'	19:36	82	37	13,9	33,538
	526	14/05/78	44°54'	63°01'	10:59	90	55	11,7	33,410
	528	14/05/78	44°47'	61°21'	19:35	95	75	10,2	33,526
	531	15/05/78	45°55'	60°01'	12:32	530	100	7,4	33,934
SM II	136	15/05/78	53°56'	67°05'	16:55	50	35	7,9	32,940
WH-I	533	15/05/78	45°56'	59°42'	18:53	930	90	7,0	34,055
SM-II	126	16/05/78	53°03'	67°52'	07:05	42	39	7,3	32,979
WH-I	535	16/05/78	46°50'	62°38'	11:14	110	90	9,3	33,569
	537	16/05/78	46°49'	63°41'	18:35	95	83	10,0	33,339
SM-II	129	17/05/78	53°00'	64°59'	07:20	145	85	7,4	33,203

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-I		539 17/05/78	45°38'	64°29'	11:19	82	62	11,1	33,254
		541 17/05/78	45°47'	66°17'	19:29	83	62	11,4	33,266
		544 18/05/78	48°07'	64°11'	13:01	106	75	9,3	33,335
		548 19/05/78	48°33'	61°14'	10:49	160	90	7,8	33,784
		550 19/05/78	49°25'	61°40'	18:57	142	87	7,8	33,749
SM-II	120 bis	19/05/78	51°59'	65°00'	21:25	157	100	7,7	33,574
		118 20/05/78	52°00'	67°59'	07:07	85	68	8,3	32,515
WH-I		552 20/05/78	48°19'	59°20'	11:07	760	80	6,4	34,090
		554 20/05/78	48°35'	60°23'	19:05	320	110	6,0	33,890
SM-II		93 21/05/78	50°15'	68°01'	07:34	48	42	8,5	32,723
WH-I		557 21/05/78	49°12'	64°21'	12:55	110	106	8,3	33,370
SM-II	95 bis	21/05/78	50°01'	65°03'	20:00	120	100	8,6	33,437
WH-I		562 22/05/78	51°05'	67°10'	12:03	100	75	8,7	33,242
		567 23/05/78	50°51'	62°40'	12:55	160	75	7,2	33,810
		569 23/05/78	50°56'	61°44'	19:18	140	100	7,0	33,855
		573 24/05/78	49°50'	58°55'	18:20	285	77	6,6	33,961
		575 25/05/78	50°44'	56°00'	11:30	780	78	5,2	34,118
		577 25/05/78	50°54'	56°48'	18:18	290	100	6,5	33,926
		579 26/05/78	51°47'	56°46'	10:49	480	125	6,4	33,902
		581 26/05/78	52°17'	57°58'	18:19	160	112	6,6	33,930
		584 27/05/78	54°16'	56°16'	13:11	520	106	5,3	34,110
		586 27/05/78	54°11'	57°15'	18:56	190	100	5,2	34,090
		588 28/05/78	54°07'	61°10'	10:30	125	120	6,0	34,114
		590 28/05/78	54°37'	61°48'	19:10	1040	103	5,0	34,090
		593 29/05/78	54°14'	62°56'	13:40	380	103	5,7	34,067
		596 30/05/78	53°01'	61°47'	11:20	440	100	6,2	33,898
		598 30/05/78	52°22'	63°01'	19:36	255	106	6,9	33,569
		601 31/05/78	54°05'	64°51'	12:58	102	80	6,7	33,227
SM-II		15 04/06/78	40°01'	61°44'	07:28	20	12	12,2	33,072
	17 bis	04/06/78	40°00'	59°00'	19:32	81	68	9,6	33,601
		29 05/06/78	41°15'	57°13'	16:15	220	78	6,6	34,117
WH-II		602 06/06/78	53°26'	65°42'	10:57	110	100	6,5	33,343
SM-II		21 06/06/78	39°59'	56°02'	18:07	400	100	6,8	33,972
WH-II		604 06/06/78	52°58'	66°46'	18:15	86	62	7,4	33,068
		607 07/06/78	52°08'	66°04'	12:13	110	85	7,4	33,484
		609 07/06/78	52°25'	64°50'	18:19	150	112	6,8	33,515
		612 08/06/78	52°08'	62°39'	12:58	241	158	6,6	33,751
		614 08/06/78	51°47'	61°46'	19:19	168	165	6,7	33,814
		619 09/06/78	51°14'	65°40'	19:35	123	93	7,7	33,312
		622 10/06/78	50°52'	67°27'	12:41	100	86	7,8	33,308
		626 11/06/78	50°05'	64°29'	12:53	120	120	7,8	33,476
		628 11/06/78	49°54'	63°31'	18:57	145	85	7,5	33,574
		631 12/06/78	50°14'	61°32'	13:02	160	127	7,1	33,761
		633 12/06/78	49°50'	60°30'	18:54	165	100	7,0	33,796
		636 13/06/78	49°20'	56°38'	13:15	720	78	5,3	34,137
		637 13/06/78	49°01'	56°03'	18:58	970	83	5,2	34,149
		640 14/06/78	49°47'	60°01'	13:37	160	140	7,0	33,804

TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-II	641	14/06/78	49°16'	60°35'	19:18	190	96	7,1	33,784
	643	15/06/78	48°33'	62°57'	10:53	120	96	7,1	33,459
	645	15/06/78	48°51'	64°39'	18:18	100	78	8,2	33,258
	648	16/06/78	47°16'	64°15'	13:02	105	70	8,5	33,293
	650	16/06/78	46°33'	63°59'	16:53	88	60	9,0	33,294
	653	17/06/78	47°12'	62°22'	13:04	110	72	7,4	33,517
	655	17/06/78	46°57'	61°10'	19:19	143	75	7,4	33,683
SM-III	3	18/06/78	36°52'	55°31'	12:05	58	45	12,8	33,602
WH-II	658	18/06/78	46°59'	60°21'	14:30	570	110	6,7	33,796
	659	18/06/78	46°54'	60°35'	18:41	120	100	6,9	33,770
SM-III	5	19/06/78	36°59'	54°29'	06:58	120	28	11,2	33,511
	11	19/06/78	37°30'	54°30'	13:52	832	72	7,0	33,927
WH-II	662	19/06/78	44°55'	62°26'	14:15	100	80	8,8	33,414
	663	19/06/78	44°30'	63°01'	18:16	95	75	9,1	33,280
SM-III	9	20/06/78	37°28'	55°30'	06:56	80	75	11,2	33,619
WH-II	666	20/06/78	45°14'	64°26'	13:50	90	70	9,8	33,182
SM-III	7	20/06/78	37°34'	56°28'	14:50	50	42	12,9	33,767
	12	20/06/78	38°01'	56°28'	18:37	75	59	11,0	33,606
WH-II	668	20/06/78	44°30'	64°07'	19:11	85	65	10,2	33,261
	670	21/06/78	43°55'	62°31'	10:45	80	60	9,5	33,282
SM-III	14	21/06/78	38°00'	55°28'	10:50	102	75	7,8	33,737
	16	21/06/78	37°54'	54°37'	16:42	820	97	6,6	33,991
WH-II	673	21/06/78	44°04'	60°42'	19:23	100	80	7,4	33,676
SM-III	21	22/06/78	38°34'	54°51'	05:51	840	75	6,6	34,029
WH-II	676	22/06/78	43°47'	59°31'	12:32	530	85	6,8	33,859
SM-III	22	23/06/78	38°58'	58°02'	06:27	69	60	11,2	33,588
WH-II	680	23/06/78	42°14'	60°21'	12:56	80	60	9,8	33,507
SM-III	17	23/06/78	38°31'	56°58'	14:31	86	57	10,6	33,609
WH-II	682	23/06/78	42°39'	61°34'	19:23	80	68	10,6	33,497
SM-III	Ad.1	24/06/78	39°00'	55°59'	06:39	90	64	7,4	33,806
WH-II	685	24/06/78	42°01'	62°34'	13:30	58	35	12,1	33,640
SM-III	27	24/06/78	38°57'	55°01'	15:33	820	72	6,9	33,976
WH-II	687	24/06/78	41°54'	61°23'	19:09	63	35	11,8	33,572
SM-III	37 bis	25/06/78	39°25'	55°23'	08:14	801	100	6,9	33,806
WH-II	689	25/06/78	40°41'	60°11'	10:15	60	42	11,1	33,608
SM-III	Ad.2	25/06/78	39°29'	56°31'	17:07	90	76	7,5	33,755
WH-II	691	25/06/78	40°27'	58°08'	18:54	85	62	7,4	33,777
SM-III	24	26/06/78	39°00'	57°00'	10:20	88	70	9,1	33,634
WH-II	693	26/06/78	40°23'	56°07'	12:39	960	90	6,5	33,996
SM-III	32	27/06/78	39°29'	58°30'	06:54	80	60	9,4	33,581
WH-II	697	27/06/78	40°26'	56°28'	12:30	210	90	6,9	33,930
SM-III	28	27/06/78	39°30'	60°25'	14:13	45	31	12,1	33,693
WH-II	698	27/06/78	40°19'	56°10'	18:09	90	80	7,1	-----
SM-III	41	28/06/78	40°30'	59°31'	11:52	78	69	10,4	33,556
	45	29/06/78	40°31'	57°32'	12:28	99	65	7,4	33,805
	47	30/06/78	40°29'	56°25'	07:31	738	120	6,5	33,973
	63	01/07/78	41°23'	57°10'	07:38	760	83	6,2	34,030

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-III	61	01/07/78	41°31'	58°31'	17:13	80	64	8,0	33,689
	57	02/07/78	41°30'	60°32'	12:38	70	69	10,5	33,543
	53	04/07/78	41°29'	62°30'	07:54	40	26	11,4	34,067
	Ad.5	04/07/78	42°35'	63°03'	17:35	75	59	11,7	33,618
	72	05/07/78	42°30'	59°27'	17:45	100	85	7,2	33,788
	74	06/07/78	42°26'	58°22'	12:08	840	88	6,0	33,995
SM-IV	3	16/07/78	37°28'	55°30'	17:30	82	46	9,4	33,566
WH-III	700	16/07/78	36°50'	53°50'	19:45	820	80	7,0	34,090
	703	17/07/78	35°44'	52°46'	11:24	700	125	12,5	33,710
	705	17/07/78	35°55'	53°04'	16:13	200	80	9,8	33,652
	707	18/07/78	36°20'	53°20'	11:00	680	77	7,1	33,932
	709	18/07/78	36°22'	53°33'	17:05	300	94	7,2	33,932
SM-IV	7	18/07/78	38°34'	55°24'	18:14	300	103	7,2	33,824
WH-III	711	19/07/78	37°48'	54°57'	10:55	620	85	7,3	33,856
	713	19/07/78	38°26'	55°27'	17:38	260	95	7,1	33,863
	716	20/07/78	39°01'	54°57'	12:33	840	120	6,4	33,959
	718	20/07/78	39°25'	55°37'	19:14	760	105	6,3	33,928
SM-IV	16	21/07/78	40°29'	61°35'	07:20	35	18	10,4	33,485
WH-III	720	21/07/78	40°14'	56°18'	11:18	320	100	6,3	33,949
	722	21/07/78	40°16'	57°56'	19:51	93	93	7,8	33,732
	724	22/07/78	40°27'	59°25'	11:09	75	73	8,9	33,538
SM-IV	30	22/07/78	42°30'	62°26'	18:00	75	31	11,2	33,598
WH-III	726	22/07/78	41°06'	60°47'	20:00	58	40	11,0	33,604
SM-IV	33	23/07/78	42°30'	59°26'	15:18	100	46	7,7	33,660
WH-III	729	23/07/78	41°27'	63°07'	19:30	45	45	11,6	33,922
SM-IV	47	24/07/78	44°26'	59°53'	07:40	332	72	5,8	33,947
WH-III	732	24/07/78	42°28'	62°41'	18:58	60	--	10,8	33,629
	735	25/07/78	42°02'	60°57'	11:23	65	65	10,2	33,526
	60	25/07/78	46°29'	60°29'	12:01	158	106	---	-----
WH-III	737	25/07/78	41°25'	60°12'	19:10	63	63	9,2	33,499
	739	26/07/78	42°20'	58°38'	12:54	120	110	6,5	33,888
	741	26/07/78	42°31'	58°31'	17:20	800	100	4,8	33,967
	743	27/07/78	44°02'	60°57'	12:19	108	92	7,2	33,659
	745	27/07/78	43°43'	62°17'	19:22	90	60	8,4	33,346
SM-IV	71	28/07/78	48°30'	62°31'	07:44	141	94	6,5	33,685
WH-III	747	28/07/78	44°06'	64°40'	13:05	62	37	9,8	33,436
SM-IV	73	28/07/78	48°31'	60°31'	17:33	295	58	5,7	33,937
WH-III	749	28/07/78	44°15'	62°53'	20:14	95	70	8,4	33,364
SM-IV	75	29/07/78	48°30'	58°30'	08:11	1000	96	4,5	34,100
WH-III	751	29/07/78	44°40'	62°14'	12:13	100	78	7,8	33,472
	752	29/07/78	45°16'	62°05'	16:13	90	68	7,4	33,507
	93	30/07/78	50°31'	60°29'	07:35	153	106	6,0	33,867
WH-III	754	30/07/78	45°47'	64°56'	11:36	85	55	8,7	33,256
	756	30/07/78	45°34'	66°19'	18:39	90	53	8,7	33,350
	758	31/07/78	46°07'	63°04'	12:00	100	55	6,8	33,447
	760	31/07/78	46°24'	62°02'	17:59	110	85	6,5	33,577
SM-IV	96	01/08/78	50°32'	57°56'	07:50	143	100	5,6	33,889

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-III	763	01/08/78	46°56'	59°54'	15:08	820	86	5,2	34,076
	764	01/08/78	47°17'	60°11'	20:04	640	96	5,2	34,036
	767	02/08/78	47°53'	61°25'	12:53	140	108	6,2	33,938
	769	02/08/78	48°23'	60°32'	19:12	360	104	5,8	33,928
SM-IV	107	03/08/78	51°30'	56°17'	07:09	709	88	4,3	34,143
WH-III	772	03/08/78	47°46'	63°20'	13:49	100	79	6,7	33,503
	773	03/08/78	47°40'	63°57'	16:56	110	75	6,8	33,394
	775	04/08/78	48°30'	63°36'	11:27	100	75	6,9	33,196
	778	04/08/78	49°12'	64°43'	19:50	112	87	6,8	33,475
SM-IV	125	05/08/78	53°32'	60°10'	07:35	1000	118	4,4	34,125
WH-III	780	05/08/78	49°43'	62°05'	10:55	150	--	6,0	33,768
SM-IV	127	05/08/78	54°00'	58°09'	17:40	320	62	4,3	34,140
WH-III	783	05/08/78	50°13'	60°48'	20:37	160	100	5,6	33,788
SM-IV	137	06/08/78	54°32'	55°48'	07:06	727	120	4,4	34,153
WH-III	787	06/08/78	50°26'	63°39'	17:40	140	120	6,3	33,591
SM-IV	133	07/08/78	54°40'	59°15'	09:20	103	54	4,2	34,117
WH-III	792	07/08/78	51°08'	67°54'	17:33	82	45	5,7	32,970
	794	08/08/78	51°54'	65°47'	10:32	125	97	5,7	33,412
	796	08/08/78	52°12'	66°10'	16:11	110	87	5,5	33,308
SM-IV	122	08/08/78	53°30'	62°59'	17:32	508	78	4,9	34,017
WH-III	799	09/08/78	53°49'	63°46'	12:32	416	95	5,8	33,507
SM-IV	128	09/08/78	54°30'	64°25'	17:10	108	70	6,0	33,433
	119	10/08/78	53°31'	63°27'	16:35	94	63	---	-----
	108	11/08/78	52°31'	67°18'	10:10	93	80	4,6	32,819
	111	12/08/78	52°29'	64°35'	08:20	159	88	5,8	33,623
	92	14/08/78	50°30'	62°31'	07:37	159	88	6,1	33,710
WH-IV	803	15/08/78	54°08'	62°13'	13:45	380	70	4,7	33,941
SM-IV	89	15/08/78	50°30'	65°28'	16:12	116	65	6,2	33,278
WH-IV	804	15/08/78	54°39'	61°44'	19:31	800	90	4,9	33,932
	807	16/08/78	54°07'	60°35'	12:26	100	55	4,0	33,965
SM-IV	69	16/08/78	48°27'	64°24'	13:19	110	62	6,6	33,359
WH-IV	809	16/08/78	54°49'	60°34'	19:25	380	102	5,0	33,889
	811	17/08/78	54°49'	58°20'	11:23	360	90	4,3	33,983
	813	17/08/78	54°20'	57°42'	19:14	90	45	2,3	33,980
	816	18/08/78	54°43'	55°52'	14:26	680	98	4,1	34,002
SM-IV	50	18/08/78	42°29'	63°32'	16:15	105	80	---	-----
WH-IV	818	18/08/78	54°15'	56°22'	20:15	920	175	4,1	34,000
	820	19/08/78	53°50'	59°59'	14:44	240	80	4,4	33,977
	821	19/08/78	53°33'	60°44'	20:16	710	75	4,6	33,941
	824	20/08/78	52°38'	58°13'	16:40	420	80	5,3	33,715
	825	20/08/78	52°59'	58°30'	20:20	480	90	5,2	33,771
	828	22/08/78	53°24'	61°58'	11:56	575	125	4,4	33,958
	829	22/08/78	53°33'	63°39'	19:16	530	95	5,3	33,630
	831	23/08/78	53°31'	66°48'	10:49	85	75	4,4	33,807
	834	23/08/78	53°03'	66°24'	19:53	95	60	5,2	32,860
	837	24/08/78	53°05'	64°39'	12:53	160	75	5,9	33,531
	838	24/08/78	52°44'	63°39'	17:33	300	80	6,0	33,526

TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-IV	841	25/08/78	52°38'	61°31'	11:50	380	75	5,5	33,702
	842	25/08/78	52°31'	60°35'	17:00	210	105	5,6	33,798
	844	26/08/78	52°14'	62°43'	12:31	260	75	6,1	33,640
SM-V	11	26/08/78	39°31'	59°31'	16:41	60	41	10,5	33,672
WH-IV	845	26/08/78	51°37'	62°25'	16:46	240	90	5,7	33,767
SM-V	19	27/08/78	40°30'	58°31'	07:29	88	75	7,5	33,620
WH-IV	847	27/08/78	50°56'	63°07'	12:25	160	78	5,5	33,611
	850	27/08/78	51°22'	64°05'	21:03	150	90	5,4	33,484
SM-V	29	28/08/78	41°30'	57°26'	07:29	330	97	5,8	33,987
WH-IV	852	28/08/78	51°30'	65°25'	10:16	140	80	5,3	33,328
	854	28/08/78	51°15'	67°07'	19:07	110	80	6,0	33,266
SM-V	26	29/08/78	41°32'	60°22'	07:12	65	38	10,1	33,634
WH-IV	857	29/08/78	50°12'	63°13'	12:35	120	100	5,9	33,351
SM-V	24	29/08/78	41°42'	62°30'	19:07	50	39	10,2	34,009
WH-IV	859	29/08/78	49°47'	63°44'	20:54	140	75	6,1	33,523
SM-V	22	30/08/78	41°31'	64°30'	07:17	170	100	11,3	33,938
WH-IV	862	30/08/78	50°48'	59°12'	13:44	155	75	5,2	33,890
SM-V	36	31/08/78	43°28'	63°30'	07:05	70	62	8,9	33,355
WH-IV	867	31/08/78	50°24'	57°17'	15:34	368	75	5,2	33,863
SM-V	37	31/08/78	43°31'	61°59'	18:28	91	68	8,4	33,350
WH-IV	871	01/09/78	49°05'	59°17'	11:09	500	80	4,8	34,051
	876	02/09/78	49°24'	61°18'	11:15	170	75	5,5	33,761
SM-V	51	02/09/78	45°32'	61°30'	11:28	115	94	6,4	33,693
	53	02/09/78	45°28'	60°05'	19:06	247	75	5,7	33,924
WH-IV	878	02/09/78	48°47'	63°06'	20:20	145	80	6,2	33,636
	880	03/09/78	47°37'	63°13'	12:25	112	100	6,6	33,585
SM-V	65	03/09/78	47°31'	61°26'	17:09	143	85	5,9	33,831
WH-IV	882	03/09/78	47°12'	65°07'	20:24	105	70	6,5	33,095
	887	04/09/78	46°42'	64°36'	20:40	120	50	7,0	33,182
SM-V	Ad.3	05/09/78	49°27'	63°27'	06:58	140	80	6,1	33,554
WH-IV	890	05/09/78	46°57'	61°34'	10:48	140	100	6,3	33,792
	892	05/09/78	47°00'	60°24'	17:04	570	90	5,5	34,008
SM-V	76	05/09/78	49°30'	66°09'	18:48	100	53	6,3	33,358
	99	06/09/78	51°32'	67°36'	13:38	100	73	5,4	33,008
WH-IV	895	06/09/78	45°18'	65°10'	15:56	90	70	9,5	33,300
	896	06/09/78	45°02'	64°14'	20:13	95	85	8,1	33,287
SM-V	101	07/09/78	51°29'	65°33'	06:53	130	62	5,4	33,277
WH-IV	898	07/09/78	43°35'	63°22'	12:32	70	62	10,0	33,347
SM-V	102	07/09/78	51°32'	63°19'	17:10	180	75	5,6	33,631
WH-IV	900	07/09/78	43°58'	62°27'	19:20	95	70	8,2	33,400
	903	08/09/78	43°49'	59°31'	11:43	870	105	6,1	33,898
	906	08/09/78	42°56'	59°39'	19:32	100	98	6,5	33,812
SM-V	79	09/09/78	46°27'	62°29'	07:12	158	81	6,0	33,700
WH-IV	908	09/09/78	42°27'	60°36'	09:04	90	80	8,5	33,464
SM-V	81	09/09/78	49°30'	60°32'	16:39	180	88	5,9	33,889
WH-IV	910	09/09/78	42°53'	62°45'	18:45	75	70	9,2	33,441
	912	10/09/78	41°29'	61°53'	09:40	35	35	9,8	34,026

TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-IV	914	10/09/78	40°52'	60°45'	17:48	55	45	10,0	33,722
	916	11/09/78	41°32'	61°05'	13:56	55	50	9,7	33,663
	918	11/09/78	40°59'	59°56'	20:56	80	72	9,6	33,597
	920	12/09/78	40°47'	57°34'	11:07	80	75	7,1	33,788
SN-V	Ad.9	14/09/78	38°51'	58°34'	19:00	55	--	10,1	-----
SN-VI	2	22/09/78	39°35'	57°25'	10:20	93	86	9,4	33,474
	6	23/09/78	39°12'	59°13'	10:20	50	40	10,8	33,522
	9	24/09/78	40°31'	59°29'	11:35	78	51	10,1	33,494
	11	24/09/78	39°22'	60°53'	22:05	28	17	10,8	33,896
	12	25/09/78	40°33'	60°25'	11:55	60	38	10,9	33,644
	17	26/09/78	41°44'	60°46'	20:54	67	52	10,6	33,589
WH-V	922	27/09/78	38°23'	54°59'	11:02	45	40	13,4	31,933
	924	27/09/78	37°03'	56°10'	18:58	25	20	14,0	-----
SN-VI	20	27/09/78	41°32'	62°56'	20:45	53	36	10,9	33,881
WH-V	926	28/09/78	37°11'	54°17'	10:05	605	185	12,0	31,327
	928	28/09/78	37°35'	54°27'	15:41	875	130	9,5	33,738
SN-VI	24	28/09/78	41°06'	64°24'	21:00	125	76	12,0	33,969
WH-V	931	29/09/78	38°17'	55°21'	10:35	258	78	9,4	33,690
SN-VI	27	29/09/78	42°10'	63°07'	13:48	57	30	10,6	33,638
WH-V	933	29/09/78	38°38'	55°12'	15:25	410	67	8,5	33,738
SN-VI	29	30/09/78	43°02'	63°55'	08:10	67	45	10,4	33,548
WH-V	937	30/09/78	38°07'	55°58'	08:50	80	57	9,9	33,581
	938	30/09/78	37°51'	56°42'	13:07	48	21	11,6	33,480
SN-VI	31	30/09/78	43°35'	64°21'	20:43	79	53	10,0	33,442
WH-V	941	01/10/78	38°39'	57°03'	08:50	76	49	10,8	33,363
SN-VI	32	01/10/78	44°24'	64°52'	10:24	79	49	9,3	33,377
WH-V	942	01/10/78	39°15'	56°36'	13:00	90	72	10,3	33,414
	946	02/10/78	39°53'	57°21'	11:28	92	52	9,2	33,550
SN-VI	36	02/10/78	45°28'	65°58'	11:35	92	68	9,4	33,455
WH-V	948	02/10/78	39°34'	58°04'	16:34	83	57	10,0	33,480
SN-VI	38	02/10/78	45°46'	66°17'	21:29	97	67	9,0	33,356
	39	03/10/78	46°07'	66°53'	08:05	95	80	8,9	33,401
WH-V	951	03/10/78	39°39'	59°50'	08:48	46	35	10,9	33,577
	953	03/10/78	39°20'	60°37'	13:47	28	17	11,2	33,922
	956	04/10/78	42°58'	63°06'	10:17	71	70	9,7	33,422
	958	04/10/78	43°33'	63°46'	15:14	63	45	10,1	33,347
SN-VI	44	04/10/78	43°35'	62°35'	21:03	88	68	9,8	33,322
	46	05/10/78	42°36'	61°30'	09:38	83	62	10,4	33,536
WH-V	961	05/10/78	44°47'	62°04'	10:24	100	84	8,5	33,394
	963	05/10/78	45°28'	61°27'	15:54	108	97	7,7	33,652
SN-VI	51	06/10/78	40°53'	58°54'	08:32	92	73	9,6	33,485
WH-V	966	06/10/78	46°58'	61°14'	09:12	143	77	6,6	33,761
	968	06/10/78	46°44'	62°46'	16:42	106	59	7,6	33,526
SN-VI	53	06/10/78	39°49'	56°50'	21:26	95	90	10,1	33,510
WH-V	970	07/10/78	45°17'	64°41'	06:55	90	80	8,7	33,277
SN-VI	54	07/10/78	38°14'	55°30'	09:00	111	85	9,9	33,720
WH-V	972	07/10/78	46°03'	65°13'	14:42	78	65	9,2	33,269

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-V	975	08/10/78	47°54'	65°03'	09:28	88	57	6,9	33,091
	978	08/10/78	47°33'	64°02'	17:14	108	75	7,6	33,285
SM-VI	62	08/10/78	37°13'	55°42'	23:53	67	41	13,9	30,152
WH-V	981	09/10/78	47°40'	60°00'	09:55	686	95	7,7	-----
	983	09/10/78	48°03'	60°03'	16:46	540	67	5,8	33,926
SM-VI	66	09/10/78	37°30'	56°24'	20:38	52	49	14,7	27,415
	69	10/10/78	38°24'	56°05'	08:43	87	61	10,9	33,472
WH-V	986	10/10/78	48°39'	61°58'	09:53	140	82	6,4	33,678
	988	10/10/78	49°20'	63°09'	16:34	140	80	6,9	33,526
SM-VI	72	10/10/78	38°04'	57°05'	19:41	39	15	12,8	33,485
WH-V	991	11/10/78	49°45'	64°37'	10:25	116	70	6,3	33,374
	993	11/10/78	50°14'	66°03'	17:11	95	57	6,2	33,238
	996	12/10/78	51°08'	66°38'	10:06	110	95	5,8	33,161
	998	12/10/78	52°08'	67°34'	17:20	90	75	5,4	32,607
	1001	13/10/78	53°18'	66°08'	10:26	104	50	6,0	33,075
	1008	14/10/78	51°43'	64°47'	16:32	156	57	6,2	33,359
	1011	15/10/78	51°30'	62°58'	09:18	180	83	6,3	33,359
	1013	15/10/78	50°57'	63°55'	15:17	140	73	6,4	33,122
	1016	16/10/78	50°13'	61°34'	10:11	155	95	6,4	33,410
	1018	16/10/78	50°46'	60°03'	17:04	140	95	5,9	33,577
	1021	17/10/78	50°50'	61°52'	09:23	170	87	6,3	33,398
SM-VII	1022	17/10/78	51°38'	61°48'	14:07	154	70	---	-----
	1025	18/10/78	53°04'	62°09'	07:10	430	82	5,7	-----
	1027	18/10/78	53°54'	62°45'	13:50	498	75	5,6	33,788
	1	20/10/78	36°27'	55°30'	05:00	27	20	15,0	29,168
	5	21/10/78	37°20'	54°41'	06:11	365	100	13,9	33,338
	8	21/10/78	37°30'	56°01'	16:47	81	75	14,2	31,959
	9	22/10/78	37°28'	56°28'	06:12	43	33	15,6	29,673
	13	23/10/78	37°59'	55°23'	06:12	116	86	11,6	33,605
	16	23/10/78	38°31'	55°41'	16:30	98	80	11,5	33,622
	23	24/10/78	38°57'	55°32'	06:05	285	78	10,8	33,673
	17	24/10/78	38°30'	56°30'	16:04	81	68	12,8	33,392
WH-VI	1029	25/10/78	38°30'	57°00'	05:45	86	64	12,6	33,418
	1029	25/10/78	54°42'	62°51'	10:55	627	80	---	-----
	19	25/10/78	38°59'	57°59'	15:05	71	51	14,5	33,569
	30	26/10/78	39°31'	61°31'	08:46	20	11	14,3	33,597
	1034	26/10/78	54°42'	58°50'	10:21	150	85	4,9	34,123
	27	27/10/78	39°29'	58°30'	05:47	82	68	12,2	33,568
	1039	27/10/78	53°53'	59°49'	09:10	180	88	5,1	34,120
	1041	27/10/78	53°55'	58°08'	15:52	560	112	5,2	33,851
	24	27/10/78	39°34'	56°24'	18:04	108	94	11,9	33,617
	36	28/10/78	40°24'	56°40'	06:51	112	72	9,5	33,781
	1044	28/10/78	53°03'	59°08'	09:52	435	72	6,0	33,884
SM-VII	34	28/10/78	40°29'	58°29'	16:32	90	78	11,5	33,516
	1046	29/10/78	49°59'	59°44'	12:08	165	70	6,7	33,855
	1047	29/10/78	50°11'	58°53'	16:00	150	70	6,3	33,836
SM-VII	45	30/10/78	41°30'	64°24'	07:12	159	94	12,5	33,833



**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
WH-VI	1050	30/10/78	50°43'	57°05'	09:35	290	105	6,4	33,722
	1052	30/10/78	50°51'	55°57'	16:24	750	77	5,7	34,022
SN-VII	43	30/10/78	41°24'	62°24'	18:01	50	30	12,4	33,884
	42	31/10/78	41°27'	61°29'	05:05	52	37	12,5	34,058
	39	31/10/78	41°31'	58°33'	18:05	80	45	11,1	33,610
	37	01/11/78	41°25'	57°24'	04:50	210	62	8,6	33,854
WH-VI	1059	01/11/78	48°08'	62°31'	09:06	135	120	7,4	33,650
	1061	01/11/78	47°42'	61°32'	15:15	140	77	7,4	33,655
SN-VII	50	01/11/78	42°30'	58°51'	17:07	115	85	9,3	33,773
	49	02/11/78	42°30'	59°29'	05:00	100	93	9,6	33,755
WH-VI	1065	02/11/78	49°36'	62°52'	16:05	140	100	7,1	33,550
SN-VII	46	02/11/78	42°30'	62°26'	18:19	77	58	12,6	33,583
	58	03/11/78	43°31'	64°31'	05:15	50	44	10,8	33,481
WH-VI	1067	03/11/78	48°48'	64°11'	09:10	115	100	7,3	33,523
SN-VII	57	03/11/78	43°35'	63°29'	16:02	74	62	11,3	33,390
WH-VI	1069	03/11/78	49°05'	65°23'	16:10	105	75	7,8	33,453
	1072	04/11/78	46°47'	65°08'	08:45	95	90	8,3	33,071
	1074	04/11/78	45°52'	65°48'	15:35	97	80	10,5	33,308
SN-VII	54	04/11/78	43°30'	60°30'	17:00	105	91	10,1	33,311
	53	05/11/78	43°28'	59°33'	05:19	135	91	7,5	33,861
WH-VI	1077	05/11/78	46°01'	63°41'	09:45	113	80	8,2	33,289
SN-VII	64	05/11/78	44°28'	60°04'	16:06	120	84	8,8	33,838
WH-VI	1079	05/11/78	45°54'	62°14'	16:07	96	--	9,0	33,569
	1082	06/11/78	45°55'	60°28'	09:45	138	100	7,5	33,738
	1083	06/11/78	44°56'	60°55'	15:21	110	75	8,5	33,718
SN-VII	60	06/11/78	44°32'	63°31'	20:08	97	77	10,3	33,408
WH-VI	1086	07/11/78	43°42'	59°35'	09:08	355	127	6,8	33,938
	1088	07/11/78	43°11'	60°04'	14:08	100	52	9,4	33,745
SN-VII	69	08/11/78	45°30'	62°28'	06:40	94	88	9,4	33,480
WH-VI	1092	08/11/78	43°44'	60°26'	09:45	108	100	9,2	33,726
	1093	08/11/78	43°55'	61°34'	16:05	96	50	10,2	33,519
SN-VII	71	08/11/78	45°29'	64°22'	18:20	93	77	10,4	33,274
WH-VI	1096	09/11/78	43°56'	64°54'	08:58	68	50	10,0	33,416
	1096a	09/11/78	43°43'	64°26'	11:51	68	52	10,7	33,445
SN-VII	74	09/11/78	46°25'	66°30'	17:31	98	74	10,1	33,449
	75	10/11/78	46°31'	65°27'	07:03	68	57	8,5	33,142
WH-VI	1100	10/11/78	42°51'	61°55'	09:58	80	75	11,1	33,414
	1102	10/11/78	42°16'	61°24'	14:50	78	75	12,0	33,508
SN-VII	77	10/11/78	46°29'	63°32'	16:05	110	75	9,2	33,429
WH-VI	1105	11/11/78	41°45'	63°28'	09:55	63	52	12,5	33,886
SN-VII	80	11/11/78	46°29'	60°33'	15:21	200	84	8,3	33,778
WH-VI	1107	11/11/78	41°23'	62°46'	15:25	35	25	13,8	33,965
SN-VII	66	12/11/78	45°22'	60°02'	05:50	295	75	7,1	33,943
WH-VI	1110	12/11/78	40°52'	61°45'	09:22	38	28	13,2	33,305
SN-VII	68	12/11/78	45°28'	61°25'	14:23	115	75	9,3	33,693
WH-VI	1112	12/11/78	40°30'	60°45'	14:32	45	--	12,8	33,709
	1115	13/11/78	41°43'	58°45'	11:05	78	76	10,2	33,761

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
MH-VI	1117	13/11/78	42°21'	58°22'	17:10	420	130	8,7	33,953
	1120	14/11/78	41°07'	59°53'	09:27	77	52	11,3	33,479
	1122	14/11/78	40°51'	58°55'	15:39	90	70	10,9	33,742
	1125	15/11/78	39°57'	60°51'	08:35	40	25	13,7	33,863
	1127	15/11/78	40°21'	59°55'	13:32	67	62	13,2	33,570
	1133	16/11/78	39°16'	58°11'	16:08	77	76	13,0	33,494
	1138	17/11/78	37°46'	56°14'	14:42	73	70	14,1	33,380
	1141	18/11/78	36°51'	54°51'	09:25	78	--	13,8	33,277
	1143	18/11/78	36°04'	55°31'	16:15	22	20	19,3	27,284
SM-VIII	124	21/11/78	37°11'	54°48'	10:55	118	70	15,5	33,619
	3	21/11/78	36°03'	55°26'	20:08	26	18	19,8	24,566
	10	22/11/78	37°15'	55°15'	08:01	80	65	14,4	33,435
	4	22/11/78	36°48'	56°18'	19:52	22	19	19,1	-----
	12	23/11/78	37°52'	56°09'	06:03	80	63	14,4	33,519
	22	23/11/78	38°31'	56°29'	22:31	84	65	15,0	33,536
	15	24/11/78	38°29'	57°01'	06:56	82	64	15,6	33,608
	43	24/11/78	39°32'	56°28'	17:23	90	68	14,9	33,739
	Ad.1	25/11/78	39°16'	57°44'	15:30	80	75	15,0	33,478
	18	25/11/78	38°47'	58°17'	21:53	53	47	16,1	33,668
	40	26/11/78	39°52'	57°37'	06:44	97	76	14,4	33,723
	39	26/11/78	39°49'	58°12'	19:43	86	70	14,7	33,640
	Ad.2	27/11/78	40°46'	57°47'	14:53	95	80	13,2	33,773
	49	27/11/78	40°15'	58°48'	23:22	87	80	14,0	-----
	25	28/11/78	39°07'	59°53'	09:07	35	31	16,4	33,841
	36	28/11/78	39°53'	59°38'	18:12	65	47	16,0	33,642
	58	29/11/78	40°30'	59°29'	06:35	78	67	14,2	33,517
	34	29/11/78	39°59'	60°31'	21:47	50	39	15,9	33,846
	56	30/11/78	40°45'	60°16'	15:44	68	48	15,6	33,714
	45	30/11/78	40°14'	60°46'	20:26	43	44	17,1	33,643
	44	01/12/78	40°27'	61°03'	05:09	45	40	16,5	-----
	70	01/12/78	41°14'	60°46'	18:18	68	50	15,9	33,799
	69	02/12/78	41°25'	61°04'	07:25	58	45	15,6	33,824
	79	02/12/78	41°34'	61°27'	20:55	55	42	15,6	33,948
	86	03/12/78	42°13'	61°17'	10:39	82	58	14,7	33,498
	77	03/12/78	41°56'	62°04'	20:20	60	49	15,2	33,837
	83	04/12/78	41°59'	63°01'	18:55	60	49	14,3	33,806
	63	05/12/78	41°01'	64°31'	07:55	123	91	16,7	34,051
	74	05/12/78	41°51'	63°31'	22:44	52	45	13,6	33,749
	95	06/12/78	43°21'	63°08'	14:59	80	65	15,5	33,477
	87	07/12/78	42°37'	64°38'	09:24	142	106	15,2	33,852
	97	07/12/78	43°32'	64°28'	20:48	50	38	14,2	33,511
	104	08/12/78	44°33'	64°27'	09:01	87	73	14,1	33,388
	114	08/12/78	45°35'	64°25'	21:08	98	78	13,3	33,312
	102	09/12/78	44°56'	65°21'	06:54	80	73	12,8	33,485
	113	09/12/78	45°16'	65°45'	21:36	90	77	14,2	33,474
	110	10/12/78	45°34'	66°25'	12:28	94	68	15,3	33,417
	117	10/12/78	46°29'	66°28'	22:44	98	52	13,6	33,383

TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-VIII	115	11/12/78	46°29'	67°02'	07:24	85	73	13,6	33,269
	Ad.3	11/12/78	46°45'	65°03'	19:57	93	84	10,6	33,113
	Ad.4	12/12/78	45°51'	63°30'	08:03	101	81	13,6	33,344
	135	13/12/78	43°40'	62°30'	05:26	88	70	15,5	33,439
	Ad.6	13/12/78	43°13'	60°47'	19:55	98	73	13,9	-----
	Ad.7	14/12/78	42°39'	59°39'	08:00	98	68	13,1	33,747
	Ad.8	14/12/78	42°08'	58°30'	19:58	113	75	13,2	33,810
	Ad.9	15/12/78	41°07'	57°37'	07:58	85	67	13,3	33,798
	Ad.10	15/12/78	40°49'	56°45'	20:07	600	75	12,9	33,872
	Ad.11	16/12/78	40°15'	56°15'	08:08	245	88	12,0	33,898
	126	16/12/78	39°14'	55°44'	19:35	190	75	16,1	33,885
SM-IX	Ad.1	28/12/78	42°28'	63°08'	05:10	70	60	14,8	33,624
	Ad.2	28/12/78	42°30'	62°45'	09:00	75	64	14,8	-----
	Ad.3	28/12/78	42°30'	62°07'	12:30	77	58	17,4	-----
	4	28/12/78	42°55'	62°22'	21:33	80	72	16,9	33,429
	1	29/12/78	43°03'	64°10'	04:23	55	49	16,0	33,506
	2	29/12/78	43°00'	63°46'	07:52	73	64	16,0	-----
	3	29/12/78	43°00'	62°59'	11:40	76	66	17,7	-----
	8	29/12/78	43°30'	63°03'	19:28	78	62	17,3	33,394
	11	30/12/78	43°45'	64°01'	05:06	75	65	16,7	33,476
	13	30/12/78	43°57'	64°00'	07:56	77	75	16,5	-----
	12	30/12/78	44°00'	64°22'	10:35	75	66	16,5	-----
	10	30/12/78	43°49'	64°54'	14:01	57	47	---	-----
	6	30/12/78	43°30'	64°05'	20:30	77	64	16,7	33,490
	7	31/12/78	43°30'	63°33'	04:57	72	59	16,9	33,425
	14	31/12/78	43°53'	63°30'	08:45	78	68	16,5	-----
	15	31/12/78	44°00'	63°05'	11:47	90	74	16,7	-----
	16	31/12/78	44°00'	62°35'	14:31	95	86	16,9	-----
	22	31/12/78	44°29'	62°59'	20:02	103	94	16,1	33,316
	28	01/01/79	45°02'	63°00'	05:00	101	98	15,0	33,394
	27	01/01/79	45°00'	63°25'	08:03	100	100	15,5	-----
	26	01/01/79	45°00'	63°53'	11:03	100	87	15,6	-----
	25	01/01/79	45°00'	64°30'	14:29	90	79	15,9	-----
	24	01/01/79	45°00'	64°59'	17:16	90	85	15,9	33,445
SM-X	17	02/01/79	44°14'	65°00'	05:00	75	55	15,8	-----
	18	02/01/79	44°30'	65°00'	09:02	84	65	15,6	-----
	19	02/01/79	44°30'	64°30'	12:00	87	73	16,4	-----
	21	02/01/79	44°30'	63°40'	16:57	93	80	15,9	33,309
	Ad.5	03/01/79	45°30'	66°01'	05:05	92	86	14,8	-----
	3	13/01/79	37°30'	55°28'	20:25	80	60	21,7	28,537
	4	14/01/79	37°24'	54°48'	05:05	144	103	21,5	29,013
	6	14/01/79	38°31'	56°22'	20:24	85	75	19,6	33,618
	5	15/01/79	38°30'	57°27'	04:55	57	34	19,6	33,715
	13	15/01/79	39°31'	57°31'	18:37	90	75	19,6	33,542
	12	16/01/79	39°31'	58°29'	04:47	82	63	19,8	33,506
	9	16/01/79	39°30'	61°30'	19:20	20	15	22,8	33,782
	16	17/01/79	40°26'	61°34'	04:50	33	20	19,8	33,028

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PHA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-X	19	17/01/79	40°28'	58°30'	19:35	90	77	18,4	33,641
	28	18/01/79	41°30'	58°28'	04:30	83	71	17,4	33,674
	25	18/01/79	41°30'	61°26'	19:25	55	38	18,0	33,690
	24	19/01/79	41°30'	62°31'	04:58	40	35	---	-----
	22	19/01/79	41°29'	64°27'	15:29	165	127	20,2	33,921
	Ad.1	20/01/79	42°28'	63°18'	05:54	60	58	16,0	33,511
	32	20/01/79	42°32'	60°31'	20:30	92	82	18,8	33,460
	41	21/01/79	43°31'	59°28'	06:29	215	97	13,8	33,788
	38	21/01/79	43°32'	61°28'	20:22	93	72	17,8	33,417
	44	22/01/79	44°29'	62°29'	04:43	102	91	17,3	33,330
	47	22/01/79	44°22'	59°52'	20:52	340	115	13,2	33,771
	Ad.13	23/01/79	45°36'	59°52'	07:10	820	100	13,1	-----
	52	23/01/79	45°29'	61°23'	16:09	114	93	16,8	33,659
	61	24/01/79	46°30'	60°09'	05:02	570	94	13,1	33,845
	59	24/01/79	46°30'	61°29'	16:30	123	92	16,0	33,544
	67	25/01/79	47°23'	60°13'	04:46	630	94	12,8	33,891
	64	25/01/79	47°30'	62°30'	19:06	127	112	16,0	33,457
	72	26/01/79	48°32'	61°27'	04:30	145	85	14,0	33,754
	75	26/01/79	48°35'	58°45'	19:10	850	94	11,4	-----
	84	28/01/79	49°25'	58°39'	20:40	435	88	---	-----
	95	29/01/79	50°28'	59°29'	04:35	152	81	11,2	33,825
	98	29/01/79	50°07'	56°13'	21:02	620	113	9,4	34,092
	108	30/01/79	51°27'	56°21'	06:00	665	81	8,7	34,105
	119	30/01/79	52°11'	56°55'	21:10	570	120	8,3	34,090
	118	31/01/79	52°41'	58°23'	04:35	350	82	9,0	33,819
	115	31/01/79	52°27'	61°12'	21:08	298	120	9,9	33,647
	125	01/02/79	53°29'	61°16'	04:31	730	102	8,7	34,087
	127	01/02/79	53°50'	59°14'	21:26	300	93	8,0	34,095
	136	02/02/79	54°08'	57°25'	04:39	175	96	7,4	34,079
	139	02/02/79	54°40'	55°33'	21:27	550	110	6,7	34,127
	137	03/02/79	54°54'	57°48'	08:15	355	93	7,2	34,104
	134	03/02/79	54°40'	59°16'	20:40	210	93	6,7	34,146
	133	04/02/79	54°16'	60°02'	05:01	100	78	7,7	34,103
	131	04/02/79	54°04'	62°30'	20:20	495	112	8,4	34,049
	124	05/02/79	53°44'	62°41'	04:29	501	86	7,9	33,688
	121	05/02/79	53°37'	65°16'	20:22	120	100	9,7	33,361
	128	06/02/79	54°20'	62°24'	04:34	90	72	9,8	33,889
	Ad.12	06/02/79	54°39'	62°35'	21:35	695	116	8,2	33,974
SM-XI	Ad.11	16/02/79	54°12'	66°31'	06:00	56	34	10,7	32,979
	121	16/02/79	53°56'	65°49'	20:11	96	96	10,5	33,141
	120	17/02/79	53°25'	66°27'	05:37	92	58	10,1	33,122
	110	17/02/79	52°40'	66°23'	19:39	105	98	10,6	33,247
	111	18/02/79	52°28'	65°30'	05:30	125	73	10,7	33,329
	114	18/02/79	52°34'	62°34'	20:36	303	106	10,1	33,710
	105	19/02/79	51°29'	61°51'	05:20	192	85	11,2	33,771
	102	19/02/79	51°30'	64°26'	20:51	176	109	11,5	33,641
	101	20/02/79	51°25'	65°28'	05:33	135	85	11,4	33,343

TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-XI	91	20/02/79	50°32'	63°30'	20:15	147	97	12,4	33,517
	92	21/02/79	50°28'	62°35'	05:30	155	75	12,3	33,683
	94	21/02/79	50°33'	60°30'	18:23	151	68	11,8	33,930
	83	22/02/79	49°36'	59°42'	05:37	272	72	12,1	33,960
	71	23/02/79	48°30'	62°31'	05:35	140	75	13,7	33,758
	62	23/02/79	47°38'	64°10'	20:30	117	67	14,3	33,547
	55	24/02/79	46°32'	65°26'	05:32	70	35	14,3	33,354
	Ad.4	24/02/79	45°30'	66°26'	20:02	90	63	17,5	-----
	48	25/02/79	45°26'	65°23'	05:49	100	56	16,0	33,492
	51	25/02/79	45°32'	62°31'	20:07	96	79	17,2	33,664
	58	26/02/79	46°28'	62°29'	05:44	116	57	15,6	33,700
	57	26/02/79	46°19'	64°19'	16:37	105	60	15,7	33,462
	Ad.5	28/02/79	47°04'	65°24'	09:18	70	60	13,5	-----
	Ad.6	01/03/79	48°53'	66°07'	06:01	98	65	12,4	33,404
	Ad.7	01/03/79	49°20'	67°20'	16:20	76	47	12,6	32,810
	Ad.8	02/03/79	50°34'	68°42'	06:03	69	34	12,1	32,757
	100	02/03/79	51°30'	66°27'	19:51	115	56	10,2	33,283
	87	03/03/79	50°30'	67°35'	06:20	84	59	11,1	32,909
	77	03/03/79	49°32'	65°30'	19:20	109	85	12,8	33,443
	78	04/03/79	49°31'	64°28'	06:00	120	72	12,3	33,504
	69	04/03/79	48°30'	64°21'	17:31	110	75	13,7	33,569
	68	05/03/79	48°27'	65°24'	06:14	103	65	12,8	33,311
	Ad.3	06/03/79	44°33'	65°00'	06:14	80	51	16,1	33,575
	43	06/03/79	44°30'	63°29'	15:00	97	72	17,4	33,616
	Ad.2	07/03/79	43°38'	64°22'	11:02	67	49	15,7	-----
	37	07/03/79	43°37'	62°43'	20:17	75	59	16,3	-----
	Ad.14	08/03/79	43°33'	59°50'	07:30	116	75	10,4	-----
	Ad.16	08/03/79	43°10'	61°19'	20:00	88	59	15,1	-----
	23	09/03/79	41°47'	63°13'	06:32	63	34	17,3	33,716
	33	10/03/79	42°30'	59°30'	06:00	95	62	13,7	33,785
	35	10/03/79	42°27'	58°27'	14:16	660	90	11,2	34,094
	29	11/03/79	41°20'	57°18'	06:30	235	85	10,9	34,085
	21	11/03/79	40°29'	56°39'	16:45	150	100	12,2	34,071
	15	12/03/79	39°13'	55°16'	07:00	785	88	13,0	34,150
SM-XII	6	21/03/79	43°33'	59°31'	06:02	240	97	9,6	-----
	3	21/03/79	43°30'	60°46'	16:13	100	76	13,5	33,616
	2	22/03/79	43°31'	61°30'	06:30	91	70	13,5	33,630
	9	22/03/79	44°31'	62°48'	19:25	100	79	14,7	33,545
	7	23/03/79	44°30'	63°46'	06:33	91	70	15,4	33,575
	11	23/03/79	44°29'	61°33'	16:40	106	85	12,7	33,614
	14	24/03/79	44°24'	59°55'	06:02	232	93	9,9	34,081
	18	24/03/79	45°31'	61°31'	19:28	113	106	11,7	33,670
	17	25/03/79	45°30'	62°30'	08:20	100	82	13,5	-----
	15	25/03/79	45°30'	63°45'	16:18	103	92	14,3	-----
	22	26/03/79	46°39'	64°19'	06:32	125	82	12,6	33,510
	25	26/03/79	46°30'	62°34'	16:43	110	90	12,7	33,526
	34	27/03/79	47°30'	62°29'	06:34	125	110	11,4	33,689

**TABLA 1.a (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	PMA (m)	TEMP (°C)	SAL (o/oo)
SM-XII	37	27/03/79	47°16'	60°51'	16:49	265	117	10,5	33,955
	46	28/03/79	48°28'	60°36'	06:04	300	90	10,7	33,838
	43	28/03/79	48°26'	62°29'	18:59	140	113	11,5	-----
	42	29/03/79	48°33'	63°15'	06:29	139	98	11,3	-----
	51	29/03/79	49°29'	64°19'	19:23	120	101	11,1	33,492

TABLA 1.b.- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru".  
Densidad de Ruthecosomata.

CAMPANA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-I	1	0	0	0	0	0	0	0
	3	13	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	21	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0	0
	41	0	0	0	0	0	0	0
	46	34871	0	0	0	188	0	0
	59	5850	250	0	0	317	0	0
	56	25	0	0	0	0	0	0
	53	0	0	0	0	0	0	0
	69	0	0	0	0	14	0	0
	71 bis	24	0	0	0	0	0	0
	75	4358	42	0	0	0	0	0
	80	4842	1242	0	0	0	0	0
	84	0	0	0	0	0	0	0
	107 bis	8	0	0	0	8	0	0
	105	14	0	0	0	0	0	0
	111	3075	17	0	0	0	0	0
	88	29867	1133	0	0	133	0	0
	90	413	37	0	0	28	0	0
	92	3200	33	0	0	0	0	0
	114	343	0	0	0	0	0	0
	117	9562	0	0	0	38	19	0
	144	258	0	0	0	0	0	0
	147	589	0	0	0	0	0	0
	151	296	3	0	0	3	0	0
	142 bis	52	0	0	0	0	0	0
	149	35	0	0	0	0	0	0
WH-I	502	X	X	0	0	X	X	0
	505	21091	50	0	0	898	0	0
	506	16713	531	0	0	821	0	0
	509	121	0	0	0	26	0	0
	513	730	0	4	51	44	0	0
	515	37	0	0	0	19	0	0
	518	9223	146	0	97	388	0	0
	520	181	34	0	1	11	0	0
	524	87	0	0	25	0	0	0
	526	10	0	0	2	0	0	0
	528	20	37	0	0	0	0	0
	531	14071	0	0	92	1242	0	0
SM II	136	4	0	0	0	0	0	0
WH-I	533	971	84	0	42	42	21	0
SM-II	126	0	0	0	0	0	0	0
WH-I	535	0	0	0	0	12	0	0
	537	30	0	0	0	0	0	0
SM-II	129	27	0	0	0	0	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.**

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-I	539	0	0	0	0	0	0	0
	541	46	0	0	0	8	0	0
	544	2	0	0	0	0	0	0
	548	1463	11	0	0	0	0	0
	550	54552	322	0	81	84	0	0
SM-II	120 bis	1595	0	0	0	0	0	0
	118	69	0	0	0	0	0	0
WH-I	552	1292	5	0	0	0	0	0
	554	978	12	0	0	1037	0	0
SM-II	93	36	0	0	0	0	0	0
WH-I	557	59	8	0	0	2	0	0
SM-II	95 bis	1437	41	0	0	14	0	0
WH-I	562	6	5	0	0	2	0	0
	567	1438	0	0	0	38	0	0
	569	1701	21	0	0	143	0	0
	573	60	5	0	0	0	0	0
	575	622	0	0	0	20	20	0
	577	1714	52	0	0	10	0	0
	579	320	5	0	15	25	5	0
	581	2208	13	0	25	50	0	0
	584	259	1	0	0	5	0	0
	586	1961	11	0	0	219	0	0
	588	0	0	0	0	11	0	0
	590	102	2	0	0	2	0	1
	593	66	1	0	0	1	3	0
	596	88	0	0	0	10	0	0
	598	97	0	0	0	0	0	0
	601	0	0	0	0	0	0	0
SM-II	15	0	0	0	0	0	0	0
	17 bis	106	9	0	0	0	0	0
	29	2865	0	0	0	37	12	0
WH-II	602	0	0	0	0	35	0	0
SM-II	21	3676	20	0	0	0	13	0
WH-II	604	16	0	0	0	0	0	0
	607	6	0	0	0	0	0	0
	609	0	0	0	0	0	0	0
	612	789	0	0	0	61	0	0
	614	355	0	0	0	129	0	0
	619	2000	0	0	0	214	0	0
	622	11	55	0	0	66	0	0
	626	147	29	0	0	29	0	0
	628	963	42	0	0	17	0	0
	631	4470	0	0	0	176	0	0
	633	12385	289	0	0	108	0	0
	636	314	6	0	0	2	2	0
	637	1126	0	0	18	304	36	8
	640	4353	25	0	0	204	0	0



TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-II	641	1549	147	0	0	65	0	0
	643	3945	64	0	0	13	0	0
	645	89	27	0	0	3	0	0
	648	28	7	0	0	1	0	0
	650	0	0	0	0	0	0	0
	653	3976	360	0	0	57	0	0
	655	11363	1019	0	0	310	0	0
SM-III	3	202	0	0	0	0	0	0
WH-II	658	1351	0	0	0	27	0	0
	659	1364	12	0	0	12	4	0
SM-III	5	5056	0	0	0	0	0	0
	11	2938	0	0	168	47	0	0
WH-II	662	909	103	0	0	27	0	0
	663	0	0	0	0	27	0	0
SM-III	9	5862	132	0	0	0	0	0
WH-II	666	0	0	0	0	0	0	0
SM-III	7	112	19	0	0	0	0	0
	12	1465	254	0	0	98	0	0
WH-II	668	0	0	0	0	0	0	0
	670	0	0	0	0	0	0	0
SM-III	14	184	6	0	0	0	0	0
	16	1606	0	0	0	0	0	0
WH-II	673	6275	680	0	0	0	0	0
SM-III	21	2658	0	0	0	110	17	0
WH-II	676	10288	0	0	0	1428	0	0
SM-III	22	299	0	0	0	0	0	0
WH-II	680	459	6	0	2	18	0	0
SM-III	17	727	0	0	0	0	0	0
WH-II	682	347	2	0	2	4	0	0
SM-III	Ad.1	598	48	0	0	0	0	0
WH-II	685	58	0	0	0	0	0	0
SM-III	27	2102	11	0	0	0	0	0
WH-II	687	8	0	0	0	0	0	0
SM-III	37 bis	6731	160	0	0	6144	0	0
WH-II	689	401	7	0	0	7	0	0
SM-III	Ad.2	2088	413	0	1578	0	0	0
WH-II	691	519	303	0	0	12	0	0
SM-III	24	1696	72	0	90	0	0	0
WH-II	693	861	0	0	0	0	0	0
SM-III	32	583	14	0	0	0	0	0
WH-II	697	3839	57	0	0	57	0	0
SM-III	28	189	0	0	0	0	0	0
WH-II	698	15461	319	0	0	69	0	0
SM-III	41	1320	0	0	0	0	0	0
	45	5003	56	0	326	0	0	0
	47	3476	626	0	4917	31	0	0
	63	5631	919	0	1954	230	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Euthecosomata.**

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-III	61	18422	0	0	10447	112	0	0
	57	521	0	0	1860	0	0	0
	53	0	0	0	0	612	0	0
	Ad.5	570	0	0	3420	0	0	0
	72	1168	1061	0	743	0	0	0
	74	7517	0	0	3861	412	51	0
SM-IV	3	186	0	0	0	0	0	0
WH-III	700	4941	0	0	0	0	0	0
	703	670	42	0	0	0	0	0
	705	1991	27	0	0	53	0	0
	707	1814	10	0	0	10	0	0
	709	681	8	0	4	40	0	0
SM-IV	7	1729	20	0	0	0	0	0
WH-III	711	927	24	0	0	10	0	0
	713	1182	110	0	0	0	0	0
	716	230	0	0	0	0	0	0
	718	1351	0	0	82	0	0	3
SM-IV	16	640	0	0	0	0	0	0
WH-III	720	566	16	0	0	11	0	0
	722	X	0	0	0	0	0	0
	724	2820	9	0	0	32	0	0
SM-IV	30	8	0	0	0	0	0	0
WH-III	726	78	0	0	0	0	0	0
SM-IV	33	296	0	0	0	0	0	0
WH-III	729	0	0	0	0	0	0	0
SM-IV	47	606	12	0	0	0	0	0
WH-III	732	0	0	0	0	0	0	0
	735	49	0	0	0	0	0	0
SM-IV	60	817	0	0	13	0	0	0
WH-III	737	187	0	0	0	23	0	0
	739	562	0	0	0	804	0	0
	741	690	15	0	0	126	0	0
	743	1000	95	0	0	0	0	0
	745	59	0	0	0	0	0	0
SM-IV	71	2130	0	0	0	0	0	0
WH-III	747	0	0	0	0	0	0	0
SM-IV	73	10347	0	0	44	663	0	0
WH-III	749	0	0	0	0	0	0	0
SM-IV	75	9356	51	0	102	508	0	0
WH-III	751	14	0	0	0	0	0	0
	752	208	103	0	0	12	0	0
SM-IV	93	5201	0	0	0	0	0	0
WH-III	754	3	3	0	0	0	0	0
	756	0	0	0	0	0	0	0
	758	161	26	0	0	5	0	0
	760	2949	538	0	0	0	0	0
SM-IV	96	170	5	0	0	0	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.**

CAMPANA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-III	763	752	1	0	0	22	0	0
	764	457	5	0	0	8	0	0
	767	6897	0	0	0	114	0	0
	769	2454	0	0	0	0	20	0
SM-IV	107	109	0	0	0	0	0	0
WH-III	772	1070	109	0	0	17	0	0
	773	1094	124	0	0	29	0	0
	775	190	4	0	0	0	0	0
	778	1039	26	0	0	21	0	0
SM-IV	125	7	0	0	0	0	0	0
WH-III	780	8723	274	0	0	0	0	0
SM-IV	127	61	0	0	0	0	0	0
WH-III	783	2016	214	0	0	15	0	0
SM-IV	137	14	0	0	0	0	0	0
WH-III	787	61	8	0	0	1	0	0
SM-IV	133	86	0	0	0	0	0	0
WH-III	792	0	34	0	0	0	0	0
	794	0	0	0	0	6	0	0
	796	0	5	0	0	0	0	0
SM-IV	122	591	0	0	0	0	0	0
WH-III	799	3	9	0	0	0	0	0
SM-IV	128	31	0	0	0	0	0	0
	119	32	0	0	0	0	0	0
	108	0	0	0	0	0	0	0
	111	0	0	0	0	0	0	0
	92	9427	108	0	0	54	0	0
WH-IV	803	222	1	0	0	9	0	0
SM-IV	89	87	0	0	0	0	0	0
WH-IV	804	15	0	0	0	0	0	0
	807	0	0	0	0	0	0	0
SM-IV	69	105	5	0	0	0	0	0
WH-IV	809	249	25	0	0	2	2	0
	811	35	0	0	0	14	0	0
	813	0	0	0	0	0	0	0
	816	7	0	0	0	0	0	0
SM-IV	50	91	0	0	0	0	0	0
WH-IV	818	56	0	0	0	0	4	0
	820	20	0	0	3	0	0	0
	821	9	0	0	0	0	0	0
	824	16	0	0	0	0	0	0
	825	15	45	0	0	0	8	0
	828	3	0	0	0	0	0	0
	829	31	12	0	0	0	0	0
	831	172	2	0	0	3	0	0
	834	0	0	0	0	0	0	0
	837	0	0	0	0	0	0	0
	838	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-IV	841	2	0	0	0	0	0	0
	842	30	0	0	0	8	0	0
	844	22	11	0	0	0	0	0
SM-V	11	0	0	0	0	0	0	0
WH-IV	845	0	0	0	0	0	0	0
SM-V	19	101	0	0	0	0	0	0
WH-IV	847	160	133	0	4	20	0	0
	850	17	76	0	0	0	0	0
SM-V	29	394	15	0	0	0	0	0
WH-IV	852	3	0	0	0	0	0	0
	854	16	16	0	0	0	0	0
SM-V	26	145	0	0	0	0	0	0
WH-IV	857	52	0	0	0	0	0	0
SM-V	24	17	0	0	0	0	0	0
WH-IV	859	4859	56	0	0	84	0	0
SM-V	22	0	0	0	0	0	0	0
WH-IV	862	49	1	0	0	0	0	0
SM-V	36	0	0	0	0	0	0	0
WH-IV	867	1312	21	0	0	16	0	0
SM-V	37	32	0	0	0	0	0	0
WH-IV	871	28	3	0	0	0	0	0
	876	167	27	0	0	19	0	0
SM-V	51	301	0	0	0	0	0	0
	53	60	0	0	0	0	0	0
WH-IV	878	2057	17	0	0	0	0	0
	880	5952	0	0	0	0	0	0
SM-V	65	2131	0	0	0	0	0	0
WH-IV	882	1253	29	0	0	34	0	0
	887	93	22	0	0	0	0	0
SM-V	Ad.3	1397	22	0	0	16	0	0
WH-IV	890	891	0	0	0	0	0	0
	892	287	70	0	0	9	0	4
SM-V	76	4768	0	0	0	0	0	0
	99	72	0	0	0	0	0	0
WH-IV	895	0	0	0	0	0	0	0
	896	10	0	0	0	0	0	0
SM-V	101	43	0	0	0	0	0	0
WH-IV	898	0	0	0	0	0	0	0
SM-V	102	102	0	0	0	0	0	0
WH-IV	900	22	0	0	0	0	0	0
	903	2305	16	0	0	24	0	0
	906	1997	122	0	82	0	0	0
SM-V	79	322	101	0	0	0	0	0
WH-IV	908	366	0	0	219	0	0	0
SM-V	81	1162	0	0	0	0	0	0
WH-IV	910	0	0	0	0	0	0	0
	912	94	0	0	0	0	0	0

TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de *Eutecosomata*.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-IV	914	0	0	0	0	0	0	0
	916	19	38	0	0	0	0	0
	918	22	0	0	0	0	0	0
	920	1174	46	0	0	0	0	0
SM-V	Ad.9	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	2	74	0	0	0	0	0	0
	6	101	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	922	0	0	0	0	0	0	0
	924	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	20	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	926	981	0	163	0	47	0	3
	928	2114	0	37	111	0	0	0
SM-VI	24	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	931	663	15	0	0	0	0	0
SM-VI	27	14	0	0	0	0	0	0
WH-V	933	1353	0	9	101	0	9	0
SM-VI	29	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	937	57	0	0	0	0	0	0
	938	26	0	0	0	0	0	0
SM-VI	31	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	941	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	32	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	942	447	25	0	0	0	0	0
	946	126	0	0	0	0	0	0
SM-VI	36	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	948	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	38	0	0	0	0	0	0	0
	39	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	951	181	0	0	0	0	0	0
	953	0	0	0	0	0	0	0
	956	0	0	0	0	0	0	0
	958	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	44	0	0	0	0	0	0	0
	46	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	961	76	38	0	0	0	0	0
	963	1549	87	0	0	25	0	0
SM-VI	51	267	6	0	6	13	0	0
WH-V	966	314	47	0	0	18	0	0
	968	1179	21	0	0	0	0	0
SM-VI	53	1191	69	0	0	0	0	0
WH-V	970	0	0	0	0	0	0	0
SM-VI	54	859	8	0	0	8	0	0
WH-V	972	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de *Eutecosomata*.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-V	975	35	0	0	0	0	0	0
	978	17	0	0	0	0	0	0
SM-VI	62	74	0	0	8	0	0	0
WH-V	981	97	0	0	0	0	0	0
	983	7	0	0	0	0	0	0
SM-VI	66	0	0	0	0	0	0	0
	69	788	8	0	0	32	0	0
WH-V	986	92	213	0	0	7	0	0
	988	282	5	0	0	0	0	0
SM-VI	72	0	0	0	0	0	0	0
WH-V	991	80	0	0	0	0	0	0
	993	0	0	0	0	0	0	0
	996	0	0	0	0	0	0	0
	998	0	0	0	0	0	0	0
	1001	0	0	0	0	0	0	0
	1008	0	12	0	0	0	0	0
	1011	0	0	0	0	0	0	0
	1013	12	97	0	0	1	0	0
	1016	45	79	0	0	2	0	0
	1018	0	0	0	0	0	0	0
	1021	0	7	0	0	0	0	0
	1022	0	6	0	0	0	0	0
	1025	0	0	0	0	0	0	0
	1027	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	1	0	0	0	0	0	0	0
	5	1827	0	0	18	0	0	0
	8	19	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	13	114	0	0	0	0	0	0
	16	125	0	0	0	0	0	0
	23	131	0	0	0	0	0	0
	17	996	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1029	51	335	0	0	0	0	0
SM-VII	19	0	0	0	0	0	0	0
	30	13	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1034	0	105	0	0	0	0	0
SM-VII	27	14	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1039	2	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1041	0	14	0	0	0	0	0
SM-VII	24	485	5	0	0	0	0	0
	36	167	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1044	0	3	0	0	0	0	0
SM-VII	34	3927	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1046	53	0	0	0	0	0	0
	1047	507	3	0	0	0	0	0
SM-VII	45	0	0	0	0	0	0	0

TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Euthecosomata.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-VI	1050	9	18	0	0	0	0	0
	1052	18	6	0	0	0	0	0
SM-VII	43	0	0	0	0	0	0	0
	42	0	0	0	0	0	0	0
	39	448	0	0	0	0	0	0
	37	827	28	0	0	0	0	0
WH-VI	1059	575	45	0	0	0	0	0
	1061	23	0	0	0	0	0	0
SM-VII	50	117	0	0	0	0	0	0
	49	54	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1065	20	3	0	0	0	0	0
SM-VII	46	39	8	0	0	0	0	0
	58	8	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1067	1218	28	0	0	0	0	0
SM-VII	57	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1069	2478	127	0	0	0	0	0
	1072	0	0	0	0	0	0	0
	1074	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	54	807	14	0	0	0	0	0
	53	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1077	369	0	0	0	0	0	0
SM-VII	64	14	20	0	0	0	0	0
WH-VI	1079	1916	0	0	37	0	0	0
	1082	374	3	0	0	0	0	0
	1083	738	0	0	0	0	0	0
SM-VII	60	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1086	0	0	0	0	0	0	0
	1088	1256	0	0	0	0	0	0
SM-VII	69	2019	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1092	67845	0	0	0	0	0	0
	1093	1267	0	0	0	0	0	0
SM-VII	71	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1096	0	0	0	0	0	0	0
	1096a	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	74	0	0	0	0	0	0	0
	75	0	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1100	0	0	0	0	0	0	0
	1102	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	77	17	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1105	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	80	12	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1107	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	66	31	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1110	0	0	0	0	0	0	0
SM-VII	68	307	0	0	0	0	0	0
WH-VI	1112	46	0	0	0	0	0	0
	1115	422	0	0	0	0	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.**

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
WH-VI	1117	33	0	0	0	0	8	0
	1120	0	0	0	0	0	0	0
	1122	926	0	0	39	0	0	0
	1125	6	0	0	0	0	0	0
	1127	7	0	0	0	0	0	0
	1133	0	0	0	0	0	0	0
	1138	0	0	0	0	0	0	0
	1141	0	0	0	0	0	0	0
	1143	12	0	0	0	0	0	0
	124	8	0	0	0	0	0	0
SN-VIII	3	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	22	236	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	43	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.1	0	0	0	0	0	0	0
	18	7	0	0	0	0	0	0
	40	4185	0	0	0	0	0	0
	39	330	0	0	0	0	0	0
	Ad.2	0	3	0	0	0	0	0
	49	5635	0	0	0	305	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0
	36	0	0	0	0	0	0	0
	58	429	45	0	0	0	0	0
	34	0	0	0	0	0	0	0
	56	0	0	0	0	0	0	0
	45	0	0	0	0	0	0	0
	44	0	0	0	0	0	0	0
	70	0	0	0	0	0	0	0
	69	0	0	0	0	0	0	0
	79	0	0	0	0	0	0	0
	86	0	0	0	0	0	0	0
	77	0	0	0	0	0	0	0
	83	0	0	0	0	0	0	0
	63	4	0	0	0	0	0	0
	74	0	0	0	0	0	0	0
	95	0	0	0	0	0	0	0
	87	0	0	0	0	0	0	0
	97	0	0	0	0	0	0	0
	104	0	0	0	0	0	0	0
	114	0	0	0	0	0	0	0
	102	0	0	0	0	0	0	0
	113	0	0	0	0	0	0	0
	110	0	0	0	0	0	0	0
	117	3	0	0	0	0	0	0



TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Euthecosomata.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-VIII	115	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.3	4	0	0	0	0	0	0
	Ad.4	3	0	0	0	0	0	0
	135	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.6	10981	0	0	0	0	0	0
	Ad.7	183	0	0	0	0	0	0
	Ad.8	3322	106	0	0	0	0	0
	Ad.9	2189	76	0	0	8	0	0
	Ad.10	633	1193	0	0	0	12	0
	Ad.11	293	391	0	0	20	0	0
	126	77	26	0	0	0	0	0
SM-IX	Ad.1	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.2	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	8	4	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0
	27	0	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	3	0	0	0	0	0
	17	0	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0	0
	19	0	0	0	0	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.5	0	0	0	0	0	0	0
SM-X	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	13	31	0	0	0	0	0	0
	12	12	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Eutecosomata.**

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-X	19	0	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0	0
	25	0	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.1	10	0	0	0	0	0	0
	32	19	0	0	0	0	0	0
	41	314	72	0	0	0	0	0
	38	3438	10	0	0	0	0	0
	44	999	0	0	0	0	0	0
	47	84	380	0	0	0	11	0
	Ad.13	2088	85	0	0	0	0	0
	52	91	7	0	0	0	0	0
	61	12357	715	0	0	0	120	0
	59	59	6	0	0	0	0	0
	67	249	0	0	0	0	38	0
	64	67	8	0	0	0	0	0
	72	5	110	0	0	0	0	0
	75	451	0	0	0	0	0	0
	84	37	0	0	0	0	0	0
	95	167	229	0	0	0	0	0
	98	109	36	0	0	0	45	0
	108	1697	72	0	0	0	0	0
	119	208	80	0	0	0	0	0
	118	29	628	0	0	0	0	0
	115	26	364	0	0	0	0	0
	125	24	0	0	0	12	12	0
	127	0	0	0	0	0	0	0
	136	206	178	0	0	0	0	0
	139	842	0	0	0	0	0	0
	137	100	19	0	0	0	15	0
	134	63	4	0	0	0	0	0
	133	3	0	0	0	0	0	0
	131	42	0	0	0	0	0	0
	124	1095	241	0	0	0	0	4
	121	0	55	0	0	0	0	0
	128	0	150	0	0	0	0	0
	Ad.12	240	418	0	0	0	23	3
SM-XI	Ad.11	0	0	0	0	0	0	0
	121	0	0	0	0	0	0	0
	120	0	4	0	0	0	0	0
	110	0	86	0	0	0	0	0
	111	0	0	0	0	0	0	0
	114	447	75	0	0	0	0	0
	105	0	180	0	0	0	0	0
	102	0	5	0	0	0	0	0
	101	0	5	0	0	0	0	0

TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Euthecosomata.

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-XI	91	0	17	0	0	0	0	0
	92	24	49	0	0	0	0	0
	94	0	0	0	0	0	0	0
	83	18	68	0	0	0	0	0
	71	0	133	0	0	0	0	0
	62	5	5	0	0	0	0	0
	55	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.4	0	0	0	0	0	0	0
	48	0	0	0	0	0	0	0
	51	398	0	0	0	0	0	0
	58	8	0	0	0	0	0	0
	57	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.5	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.6	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.7	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.8	0	0	0	0	0	0	0
	100	0	0	0	0	0	0	0
	87	4	0	0	0	0	0	0
	77	0	0	0	0	0	0	0
	78	0	23	0	0	0	0	0
	69	0	0	0	0	0	0	0
	68	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.3	0	0	0	0	0	0	0
	43	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.2	25	0	0	0	0	0	0
	37	0	0	0	0	0	0	0
	Ad.14	145	4	0	0	0	0	0
	Ad.16	0	0	0	0	0	0	0
	23	0	0	0	0	0	0	0
	33	0	7	0	0	0	0	0
	35	26	0	0	0	0	0	0
	29	3486	60	0	0	13	0	0
	21	936	11	0	0	0	0	0
	15	1279	10	0	0	0	0	0
SM-XII	6	363	700	0	0	0	0	3
	3	0	10	0	0	0	0	0
	2	463	27	0	0	0	0	0
	9	12	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
	11	2441	2045	0	21	0	0	0
	14	227	326	0	0	0	0	0
	18	0	109762	0	0	0	0	0
	17	0	2890	0	0	0	0	0
	15	0	8	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0	0
	25	5	8	0	0	0	0	0
	34	111	177	0	0	0	0	0

**TABLA 1.b (continuación).- Campañas del "Walther Herwig" y del "Shinkai Maru". Densidad de Euthecosomata.**

CAMPAÑA	EST GRAL	L.ret	L.hel	L.inf	L.spp (juv)	L.spp (fra)	C.pyr	Cavo
SM-XII	37	53	0	0	0	0	0	0
	46	275	341	0	0	0	0	0
	43	7	229	0	0	0	0	0
	42	0	11	0	0	0	0	0
	51	4	4	0	0	0	0	0

**TABLA 2.a.- Campañas "Anchoíta III", "Islas Orcadas 06/75" y "H-04/83".**  
**Datos oceanográficos.**

CAMPAÑA	EST GRAL	FECHA	LAT°S	LONG°W	HORA LOCAL	PF (m)	PHA (m)	TEMP (°C)	SALIN (o/oo)
AN-III	17	09/08/70	34°55'	53°43'	21:20	36	35	10,7	31,680
	21	10/08/70	34°39'	52°09'	05:51	132	50	18,9	35,560
	22	10/08/70	34°37'	51°57'	07:13	155	50	19,2	35,790
	27	10/08/70	34°54'	52°32'	14:10	95	50	11,1	31,470
	28	10/08/70	34°55'	52°44'	15:21	65	50	10,1	33,430
	49	13/08/70	35°53'	53°35'	07:08	100	50	9,9	33,440
IO-06/75	14	11/09/75	38°46'	51°52'	21:48	--	--	11,6	34,891
H-04/83	183	11/06/83	34°17'	52°32'	13:00	35	1	15,6	32,096
	187	11/06/83	33°59'	51°44'	18:25	97	1	14,2	33,441
	191	12/06/83	33°59'	52°23'	07:38	53	2	14,5	-----
	192	12/06/83	33°59'	52°12'	09:05	38	15	14,4	-----
	193	12/06/83	33°57'	51°59'	10:57	57	15	14,6	-----
	195	12/06/83	34°16'	52°14'	15:30	62	5	14,5	-----
	196	14/06/83	34°57'	52°13'	07:56	200	25	13,1	-----
	197	14/06/83	34°55'	52°26'	09:55	116	25	13,2	-----
	199	14/06/83	34°54'	52°40'	13:10	78	30	13,4	-----
	200	14/06/83	35°11'	52°51'	15:35	86	20	12,5	-----
	201	14/06/83	35°12'	52°39'	17:25	140	25	12,8	-----
	203	15/06/83	35°26'	53°10'	07:35	76	25	12,1	-----
	205	15/06/83	35°28'	52°49'	10:00	138	22	12,6	-----
	206	15/06/83	35°30'	52°34'	13:00	171	22	13,5	-----
	207	15/06/83	35°44'	52°53'	16:55	154	20	13,5	34,254
	208	15/06/83	35°45'	53°05'	18:45	134	25	11,5	-----
	209	15/06/83	35°45'	53°20'	21:00	93	40	12,1	33,563
	211	16/06/83	36°29'	54°41'	06:40	56	24	11,2	-----
	213	16/06/83	37°01'	55°46'	13:05	42	25	12,7	-----
	214	16/06/83	37°19'	56°15'	15:45	40	23	13,2	-----

**TABLA 2.b.- Campañas "Anchoita III", "Islas Orcadas 08/75" y "H-04/83".**  
**Especies presentes.**

[illegible]

**TABLA 3.a.- Campaña "Islas Orcadas 19/79".  
Datos oceanográficos.**

EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PF (m)	TEMP (°C)
1	02/03/79	56°39'	59° 29'	17:00	4030	5,5
2	03/03/79	57°48'	58° 02'	13:00	3550	4,0
3	04/03/79	58°58'	56° 32'	08:00	3610	3,1
4	05/03/79	60°03'	55° 50'	07:15	3120	3,2
5	06/03/79	60°46'	54° 47'	09:00	2630	1,6
6	07/03/79	61°17'	54° 47'	09:00	410	1,5
9	11/03/79	64°41'	54° 13'	00:30	910	---
10	12/03/79	64°23'	53° 30'	12:15	1980	---
11	15/03/79	64°04'	48° 48'	03:45	3620	---
12	16/03/79	64°03'	46° 48'	14:00	4280	---
13	18/03/79	59°44'	45° 57'	20:00	3190	2,1
15	20/03/79	60°32'	42° 15'	13:00	3150	1,3
17	22/03/79	59°47'	30° 44'	12:00	3760	0,7
18	23/03/79	59°40'	28° 13'	08:00	720	-0,3
21	25/03/79	56°17'	27° 46'	04:15	1340	0,8
22	26/03/79	54°39'	30° 39'	05:30	5960	1,5
24	27/03/79	53°55'	33° 51'	20:00	2470	3,9
27	29/03/79	54°00'	36° 07'	10:45	160	2,7
28	31/03/79	52°37'	36° 56'	09:15	1940	3,0
31	02/04/79	54°06'	40° 42'	12:15	5710	3,8
32	03/04/79	51°59'	42° 42'	11:30	2990	5,4
33	04/04/79	49°39'	44° 55'	12:30	4080	7,6

**TABLA 3.b.- Campaña "Islas Orcadas 19/79".**  
**Densidad de Ruthecosomata.**

EST GRAL	MUESTRA	PM (a)	L.ret	L.hei	L.spp (juv)	L.spp (fra)
1	1	0-25	0	1767	0	0
	2	25-50	0	0	0	0
	3	50-100	1247	34508	0	624
	4	100-200	0	X	0	754
2	5	0-25	0	0	0	0
	6	25-50	0	154662	416	0
	7	50-100	3326	18000000	0	0
	8	100-200	0	15000000	0	6652
3	9	0-25	0	1767	0	208
	10	25-50	0	3430	0	312
	11	50-100	416	19333	0	1039
	12	100-200	0	18189	0	312
	13	500-1000	10	3165	31	10
4	14	0-25	0	0	0	0
	15	25-50	0	0	0	0
	16	50-100	0	0	0	0
	17	100-200	0	26	25	0
	18	200-500	0	69	0	0
	19	500-2000	0	24	0	0
5	20	0-25	0	0	0	0
	21	25-50	0	0	0	0
	22	50-100	0	0	0	0
	23	100-200	0	0	0	26
	24	500-2000	0	0	0	0
6	25	0-25	0	0	0	0
	26	25-50	0	0	0	104
	27	50-100	0	0	0	0
	28	100-200	0	0	0	0
9	29	200-500	0	615	0	0
10	30	0-25	0	0	0	0
	31	25-50	0	0	0	0
	32	50-100	0	0	0	0
	33	100-200	0	52	0	0
	34	200-500	0	0	0	0
	35	1800-fondo	0	0	0	0



**TABLA 3.b (continuación).- Campaña "Islas Orcadas 19/78".  
Densidad de Euthecosomata.**

EST GRAL	MUESTRA	PM (m)	L.ret	L.hel	L.spp (juv)	L.spp (fra)
11	36	0-25	0	0	0	0
	37	25-50	0	0	0	0
	38	50-100	0	0	0	0
	39	100-200	0	0	0	0
	40	0-500	0	0	0	0
	41	0-2000	0	0	0	0
12	42	0-25	0	0	0	0
	43	25-50	0	0	0	0
	44	50-100	0	0	0	0
	45	100-200	0	0	0	0
	46	200-500	0	0	0	0
13	47	0-25	0	0	0	0
	48	25-50	0	0	0	0
	49	50-100	0	0	0	0
	50	100-200	0	0	0	0
	51	200-500	0	0	0	0
15	52	0-25	0	0	0	0
	53	25-50	0	0	0	0
	54	50-100	0	0	0	0
	55	100-200	0	0	0	0
	56	200-500	0	0	0	0
	57	0-2000	0	0	0	1
17	58	0-25	0	0	0	0
	59	25-50	0	0	0	0
	60	50-100	0	104	0	52
	61	100-200	0	26	0	0
	62	200-500	0	0	0	0
	63	0-2000	0	0	0	0
18	64	0-25	0	0	0	0
	65	25-50	0	0	0	0
	66	50-100	0	0	0	0
	67	100-200	0	0	0	0
	68	200-500	0	0	0	0
	69	0-2000	0	1	0	0
21	70	0-25	0	13096	0	0
	71	50-100	104	7692	0	0
	72	100-200	0	136	0	0
	73	200-500	0	0	0	0

**TABLA 3.b (continuación).- Campaña "Islas Orcadas 19/79".**  
**Densidad de *Ruthecosonata*.**

EST GRAL	MUESTRA	PM (m)	<i>L.ret</i>	<i>L.hel</i>	<i>L.spp</i> (juv)	<i>L.spp</i> (fra)
22	74	0-25	0	0	0	0
	75	25-50	0	208	0	0
	76	50-100	0	0	0	0
	77	100-200	0	0	0	0
24	78	0-25	104	0	0	0
	79	25-50	0	0	0	0
	80	50-100	208	208	0	0
	81	100-200	0	0	0	0
	82	0-2400	0	0	0	0
27	83	0-25	0	0	0	0
	84	25-50	104	312	0	0
	85	50-100	0	0	0	0
	86	100-200	0	0	0	0
28	87	0-50	312	0	0	0
	88	50-100	312	0	0	0
31	89	0-25	0	0	0	0
	90	25-50	104	104	0	0
	91	50-100	728	5977	0	0
	92	100-200	0	0	0	0
32	93	0-25	624	0	0	0
	94	25-50	208	0	0	0
	95	50-100	320	0	0	0
	96	100-200	78	26	0	0
33	97	0-25	1039	0	0	0
	98	25-50	0	0	0	0
	99	50-100	0	0	0	0

**TABLA 4. Campañas "Islas Orcadas 07/75" y "Almirante Irizar 1986".  
Datos oceanográficos y especies registradas.**

CAMPAÑA	MUESTRA	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PM (m)	TEMP (°C)	RED	L.ret	L.hel	C.pyr	C.p.s
IO-07/75	9	12/04/75	50°57'	29°41'	23:00	----	1.0	----	-	8	-	X
	10	12/06/75	56°10'	30°00'	00:00	----	1.0	----	-	8	-	X
	11	12/06/75	55°11'	30°40'	18:00	----	-0.4	----	-	8	-	X
	13	12/08/75	52°30'	42°08'	02:18	----	2.6	----	-	8	-	-
AI-86	Bel-II R3	02/14/86	77°34'	35°04'	01:20	50-100	---	N200	-	8	-	-
	E1 R1	02/17/86	77°19'	36°31'	12:15	0-25	---	H200	-	X	-	-
	E1 R3	02/17/86	77°19'	36°31'	13:10	0-96	---	H200	-	X	-	-
	E1 R2	02/17/86	77°19'	36°31'	15:30	0-57	---	H200	-	8 X	-	-
	E1 R7 B	02/17/86	77°18'	36°42'	16:30	----	---	N200	-	8 X	-	-
	E1 R8 N	02/17/86	77°18'	36°42'	16:30	----	---	N200	-	X	-	-
	E2 R1	02/19/86	70°43'	34°59'	15:30	0-24	---	H200	-	8	-	-
	E2 R13	02/19/86	70°43'	34°59'	16:30	----	---	B500	-	8	-	-
	E3 R1	02/20/86	69°49'	36°27'	01:06	0-26	---	H200	-	8	-	-
	E24 R1 B	03/03/86	57°42'	66°57'	09:35	0-106	---	B500	X	-	-	-
	E24 R1 N	03/03/86	57°42'	66°57'	09:35	0-106	---	B500	X	-	-	-
	E25 R2 B	03/03/86	57°18'	66°39'	16:15	0-170	---	B500	X	X	X	-
	E25 R2 N	03/03/86	57°18'	66°39'	16:15	0-170	---	B500	X	X	X	-

**TABLA 5.a.- Campaña realizada por el buque "Almirante Saldanha".**  
**Datos oceanográficos.**

EST GRAL	FECHA	LAT S	LONG W	HORA LOCAL	PMA (m)	TIPO DE MUESTREO
1167	17/07	22°42'	40°20'	06:00	--	Horizontal
1178	19/07	23°05'	41°59'	23:00	--	Horizontal
1179	20/07	23°28'	42°01'	01:45	84	Vertical
1182	20/07	25°06'	43°21'	23:00	250	Vertical
1183	21/07	24°35'	43°36'	04:30	60	Vertical
1185	21/07	23°51'	43°59'	13:00	30	Vertical
1189	25/07	24°17'	46°10'	21:30	--	Horizontal
1190	26/07	24°32'	45°56'	01:00	62	Vertical
1193	26/07	25°36'	44°52'	15:00	--	Horizontal
1194	26/07	25°54'	44°33'	20:00	200	Vertical
1197	27/07	26°30'	46°51'	21:30	165	Vertical
1201	29/07	28°37'	48°48'	10:00	--	Horizontal
1208	30/07	29°59'	50°02'	18:00	20	Vertical
1219	01/08	33°12'	50°59'	21:00	--	Horizontal
1220	02/08	32°57'	51°22'	00:20	--	Horizontal
1221	02/08	32°41'	51°49'	04:30	22	Vertical

**TABLA 5.b.- Campaña realizada por el buque "Almirante Saldanha".**  
**Datos biológicos.**

[illegible]

## MÉTODOS

### Obtención, fijación y preservación de las muestras

La información disponible acerca de la forma en que fueron obtenidas las muestras es más completa para las campañas realizadas por los buques "Walther Herwig" (véase Ciechomski *et al.*, 1979) y "Shinkai Maru" (véase Cousseau *et al.*, 1979) que para las restantes. En el primer caso se efectuaron lances oblicuos a una velocidad promedio cercana a los 3 nudos y se utilizaron redes Bongo de 3,30 m de largo y 60 cm de diámetro de boca provistas de medidores digitales de flujo. La malla utilizada tenía poros de 0,330 mm. A bordo del "Shinkai Maru" la metodología seguida fue similar excepto que el tamaño de los poros era 0,500 mm.

En la campaña H-04/83 del "Dr. Eduardo L. Holmberg" se utilizó una red cónica de 1,50 m de largo y 35 cm de boca con poros de 0,20 mm. Los lances se efectuaron de la misma manera que en los casos anteriores, con la salvedad de que se utilizó un clinómetro para estimar la profundidad máxima de muestreo. Sobre la campaña "Anchoíta III" pueden obtenerse datos en Brandhorst *et al.* (1971).

Con respecto a las demás campañas se dispone de información fragmentaria. A bordo del "Almirante Irizar" se utilizaron redes de Nansen y de Hensen, ambas con poros de 0,200 mm, y redes Bongo con poros de 0,500 mm. La profundidad máxima de muestreo fue estimada con la ayuda de un clinómetro. Las muestras cuantitativas obtenidas a bordo del "Islas Orcadas" provienen de lances verticales estratificados realizados con una red de Nansen de 70 cm de boca y poros de 0,233 mm. En el caso del buque "Almirante Saldanha", las muestras cuantitativas fueron extraídas mediante lances

horizontales y las no cuantitativas, con lances verticales, utilizándose en este caso una red con poros menores que 0,07 mm.

Las muestras fueron fijadas con formol al 5 - 7%. Para prevenir la destrucción de las conchillas ocasionada por la progresiva acidificación del medio se agregó periódicamente tetraborato de sodio o hexametilentetramina hasta elevar el pH del sobrenadante por encima de 7,5.

Los ejemplares se separaron manualmente y se almacenaron en portamicrofósiles o en formaldehído al 10% neutralizado, según el estado de conservación de las conchillas y su fragilidad.

#### Estimación de la densidad de organismos

Las estimaciones cuantitativas se realizaron analizando la totalidad de la muestra en aquellos casos en los que la cantidad de moluscos llegaba aproximadamente a 300. En los restantes se analizaron alícuotas con más de 180 ejemplares. Eso implica que el error relativo en el recuento sería inferior al 26% (cf. Frontier, 1981) y por ende es menor que el usual en este tipo de trabajos (Frontier, *op. cit.*).

Para la obtención de submuestras se utilizó un submuestreador de Folsom (McEwen et al., 1954). Al comparar las cantidades de moluscos en ambos recipientes colectores del aparato utilizado no se detectaron diferencias significativas (tabla 8).

Para el cálculo de la densidad de organismos, en el caso de las campañas realizadas por el "Walther Herwig" y el "Shinkai Maru" se tomó en cuenta el volumen de agua filtrada según consta en las respectivas reseñas de datos básicos (Ciechomski et al., 1979;

Tabla 8. Calibración del submuestreador utilizado. Prueba de Wilcoxon de rangos con signos para muestras pareadas (Daniel, 1978)

Pares comparados: 25	n = 24	
T+ = 195	T- = 105	NS (P>0,05)

Cousseau *et al.*, 1979). Ciechomski y Sanchez (1983) encontraron que, para volúmenes pequeños, existían diferencias significativas en la biomasa (medida volumétricamente) de plancton filtrado por las redes utilizadas en ambas campañas; sin embargo, para grandes volúmenes no se observaron diferencias significativas ni en el volumen de plancton ni en la composición de tallas del zooplancton. En el caso de los Euthecosomata, no se observaron diferencias entre las densidades calculadas a partir de las muestras de ambas campañas, probablemente debido a la escala logarítmica y/o al error global de las estimaciones.

Para la campaña 18/79 del "Islas Orcadas", se hizo una estimación aproximada del volumen filtrado tomando en cuenta la distancia recorrida y el diámetro de la red utilizada. Dado el gran error que implica esta estimación, las densidades calculadas se usaron exclusivamente a los fines comparativos entre las muestras de esta campaña. Así, la abundancia de una especie en dos muestras se consideraba diferente sólo si las densidades calculadas diferían en varios órdenes de magnitud. Los resultados sobre la abundancia relativa de las especies obtenidos de acuerdo con este procedimiento concuerdan muy bien con datos previos que figuran en la bibliografía.

## Estimación de la cantidad total de individuos presentes en el Mar Argentino

Para estimar la cantidad total de individuos en el Mar Argentino se tomaron en cuenta exclusivamente las campañas realizadas por los buques "Walther Herwig" y "Shinkai Maru". Se expresaron las densidades de cada especie en función del área, de acuerdo con la expresión

$$da = dv \times pma$$

siendo  $da$  : densidad en función del área (ind./m<sup>2</sup>);

$dv$  : densidad en función del volumen muestreado (ind./m<sup>3</sup>);

$pma$  : profundidad máxima de muestreo (m).

La zona de estudio se dividió en cuadrados Mardsen de 1 x 1°. La superficie de cada cuadrado ( $a_j$ ) se calculó sobre la base de las longitudes de los segmentos de paralelos y meridianos que figuran en Gannet (1916). Todas las muestras tomadas dentro de un mismo cuadrado se promediaron entre sí. Aquellos cuadrados en los que no se registró la especie en ningún momento del año fueron eliminados del cálculo. La cantidad total de individuos presentes en cada mes ( $A$ ) se estimó de dos maneras. La más sencilla consistió en extrapolar para toda el área la densidad promedio mensual, o sea :

$$A_p = (1 / n_j) \sum da_j \times \sum a_j$$

donde  $da_j$  : densidad media mensual para el cuadrado  $j$ ;

$n_j$  : cantidad de cuadrados con registros para el mes  $i$ .

El otro método consistió en efectuar dos interpolaciones (una de máxima y otra de mínima) para cada cuadrado carente de muestras durante el mes en cuestión. Dichas interpolaciones suponen como



criterio prioritario la existencia de continuidad en el espacio (esto es, entre cuadrados intermedios), tomando como base los esquemas hidrológicos conocidos; y como criterio alternativo, la continuidad en el tiempo (o sea, de un mes a otro) de las densidades dentro de un mismo cuadrado. Una vez efectuadas todas las interpolaciones, se utilizó la expresión

$$A = E \sum d_{aj} \times a_j$$

independientemente con las interpolaciones de máxima, por un lado, y de mínima, por el otro. Se obtuvieron así dos valores, llamados respectivamente  $A_M$  y  $A_m$ . Dada la insuficiente cobertura de la zona en estudio durante los meses de abril y diciembre de 1978 y abril de 1979, este segundo método de estimación no se utilizó para ninguno de esos tres casos.

#### Medición de la talla

Hasta el momento no se ha efectuado en los Euthecosomata ningún estudio que permita estimar la edad. Ello se debe a dos causas. En primer lugar, es difícil y oneroso el seguimiento de estos animales en su ambiente natural. Por otra parte, aún no se ha logrado mantenerlos en condiciones de laboratorio el tiempo suficiente para completar su ciclo de vida (véase, por ejemplo, Paranjape, 1968; Conover y Lalli, 1972; Gilmer, 1974; Lalli y Wells, 1978). Estudios recientes (Gilmer y Harbison, 1986) han demostrado que las pautas de comportamiento en su ambiente natural difieren mucho de las observadas en laboratorio, estas últimas descritas por Morton (1954), Paranjape (1968), Gilmer (1974) y otros. Resulta obvio que aún las mejores condiciones logradas artificialmente difieren mucho de las óptimas para estos organismos.

En el caso particular de *Limacina retroversa* hay trabajos que abarcan aspectos parciales del ciclo de vida y que permiten reconstruirlo de manera más o menos completa, aunque sin poder precisar la duración de los estadios maduros (Lebour, 1932; Hsiao, 1939 a; Lalli y Wells, 1978). Como en el caso de los demás Euthecosomata, y a pesar de las diferentes técnicas ensayadas (Lebour, 1932; Lalli y Wells, 1978; y, en especial, Conover y Lalli, 1972), han podido ser mantenidos en laboratorio sólo durante cortos periodos.

Las medidas más frecuentemente utilizadas para caracterizar la talla de *L. retroversa* han sido la cantidad de vueltas de la espira (Chen y Bé, 1964; Boltovskoy, 1971 a), el diámetro mayor de la conchilla (Lebour, 1932; Redfield, 1939; Hsiao, 1939 b; Conover y Lalli, 1974) y la altura de la espira (Lalli y Wells, 1978; Beckmann et al., 1987). Cabe aclarar aquí que Chen y Bé (1964) utilizaron la cantidad de vueltas para definir tres estadios ontogenéticos, que llamaron juveniles (1 a 3 vueltas), adultos (4 a 5 vueltas) y seniles (6 a 10 vueltas). Sin embargo, como se verá más adelante, el tamaño no se corresponde unívocamente con el estadio de madurez reproductiva. Por eso, los nombres elegidos para cada estadio, si bien reconocidos por estos autores como arbitrarios, inducen innecesariamente a confusión.

De las tres medidas mencionadas, la cantidad de vueltas representa la aproximación más grosera al tamaño del animal. Las dos restantes, por otra parte, están fuertemente correlacionadas ( $r = 0,99$ ), lo que implica que es posible estimar con suficiente precisión una a partir de la otra.

Para elegir una de ellas se ha preferido utilizar aquella que permita la mayor resolución entre tallas, a fin de no decidir *a priori* qué diferencias son significativas y cuáles no lo son.

Se realizó un análisis de regresión simple entre la altura y el diámetro máximo, dentro del intervalo de tamaños capturados por las redes utilizadas. Para evitar sesgos debido al gran predominio de ejemplares pequeños en las muestras, se escogieron 23 valores de altura de la conchilla, los cuales estaban espaciados regularmente. Se midió exclusivamente el diámetro máximo de aquellas conchillas cuya altura era algunas de las 23 preestablecidas. Los ejemplares de mayor tamaño en general estaban muy deteriorados y pocas veces pudieron efectuarse ambas mediciones (altura y diámetro) simultáneamente. Debido a ello, no fue posible completar uniformemente el espectro de alturas. Se utilizó entonces como variable dependiente al diámetro máximo promedio para cada altura preestablecida.

De todas las curvas de regresión ensayadas, aquélla con mejor ajuste fue la siguiente:

$$d = 0,932 h^{0,911} \quad r = 0,996$$

donde  $d$  : diámetro máximo (mm);

$h$  : altura (mm).

Esta expresión permite explicar el 99,20 % de la variación observada en el diámetro en función de la variación observada en la altura.

A pesar del buen ajuste global de la curva, la expresión dada subestima el diámetro correspondiente a alturas mayores que 2,00 mm (fig. 3); lo mismo ocurre con todas las expresiones ensayadas cuyos coeficientes de determinación eran mayores que 90 %. En realidad, a

partir de los 2 mm de altura se evidencia en la conchilla una expansión del último anfracto que es mayor que la esperada en comparación con el patrón de crecimiento seguido hasta ese momento.

A pesar de eso, y a los efectos de los cálculos que se realizarán teniendo en cuenta la talla de los organismos, este fallo implica un error muy pequeño en comparación con el error global con el que se trabaja en estos casos.

En la figura 3 se observa que, dentro del intervalo de tallas estudiado, la altura se incrementa más rápidamente que el diámetro máximo, lo que permite obtener una mejor resolución trabajando con la primera que con el segundo. En contraposición, la medición de la altura de la conchilla implica un aumento considerable del esfuerzo en la rutina de trabajo a seguir. Mientras que el diámetro máximo puede ser medido estando la conchilla en casi cualquier posición, la medición correcta de la altura bajo lupa requiere que tanto el ápex como el borde ventral de la abertura estén simultáneamente bien enfocados.

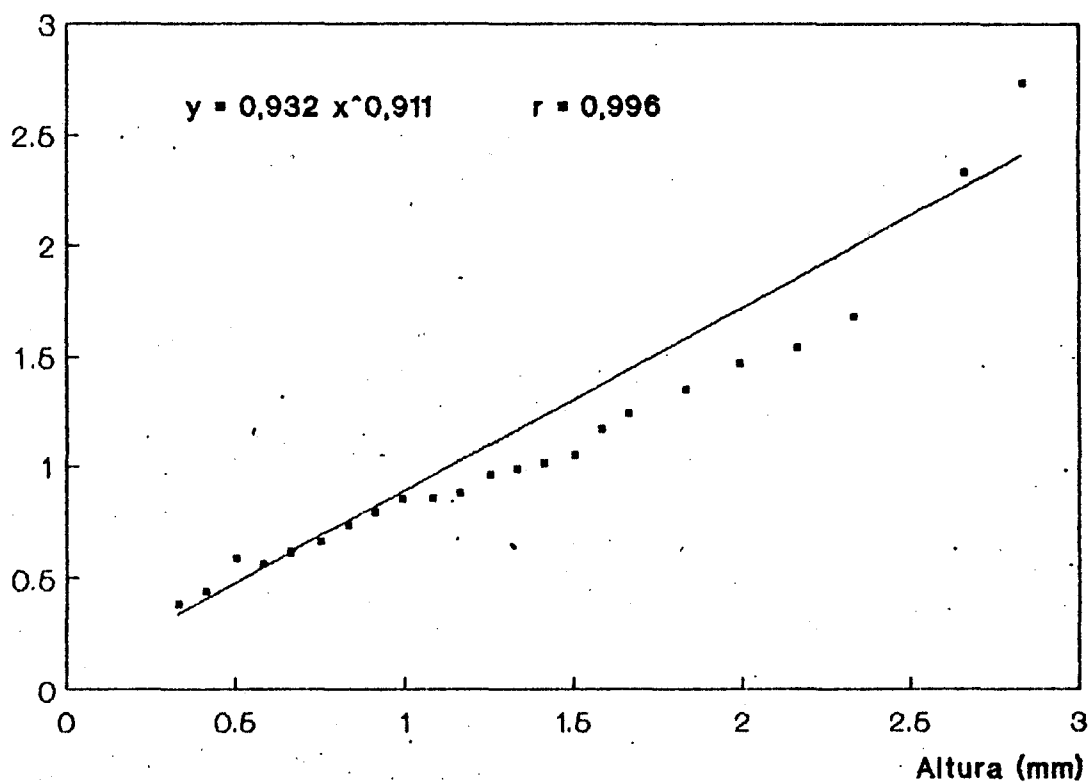
En el presente trabajo, y por lo mencionado anteriormente acerca de las suposiciones *a priori*, se ha utilizado la altura. Para futuros trabajos deberá tenerse en cuenta si la precisión requerida hace indispensable o no este mayor esfuerzo.

#### Estimación de la frecuencia de tallas

Definimos como tamaño muestral óptimo al mínimo tamaño muestral que permite obtener un diagrama de frecuencias que se ajuste al diagrama de frecuencias de la población a un nivel de significación dado. El tamaño muestral óptimo depende de la forma del diagrama de

**Fig. 3.- Diámetro máximo en función de la altura de la conchilla.**  
**r: coeficiente de correlación.**

**Diámetro máximo (mm)**



frecuencias de la población y del número de intervalos en que se divide el rango poblacional. Cuanto más marcadas sean las modas, menor será el tamaño muestral óptimo. Asimismo, cuanto menor sea el número de intervalos, menor será dicho tamaño muestral, aunque en este caso la reducción del número de intervalos reduce también la resolución del espectro obtenido.

El rango de la altura de la conchilla fue dividido en 18 intervalos de 0,168 mm, tomando como límite inferior el diámetro del poro de las redes utilizadas. No sabiendo de antemano la distribución de frecuencias en las muestras, se escogieron dos con abundante material (las correspondientes a las estaciones WH III-700 y WH III-767) y se procedió a determinar el tamaño muestral óptimo de cada una de ellas por medio de un proceso iterativo. Se tomaron 60 individuos al azar y se midió la altura de las conchillas. Se agregaron luego 60 individuos más extraídos aleatoriamente sin reposición. Este procedimiento fue repetido en sucesivas oportunidades, obteniéndose así distribuciones de frecuencia de conjuntos de tamaño de tamaño creciente (60, 120, 180, 240, etc.) provenientes de una misma muestra. Cada uno de estos conjuntos fue comparado con el de mayor tamaño ( $n = 391$  para la muestra WH III-767;  $n = 300$  para la muestra WH III-700) mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov (Sokal y Rohlf, 1979). En ningún caso se pudo rechazar la hipótesis nula, siendo las diferencias observadas no significativas ( $P > 0,05$ ). Resulta así que una muestra de 60 individuos es representativa de la población en el punto de muestreo. Sin embargo, y contemplando la posibilidad de que se presentaran distribuciones de frecuencias más compleja (v. g., polimodales), se prefirió trabajar con  $n = 120$  individuos toda vez que el material colectado permitiera hacerlo.

La revisión a *posteriori* de los criterios elegidos confirmó que éstos son satisfactorios, ya que la mayoría de las distribuciones de frecuencia resultaron ser claramente unimodales, tendiendo a leptocúrticas. En aquellos casos en que no era así (distribuciones bimodales o con modas más difusas) se midieron todos los ejemplares disponibles.

## DESCRIPCION HIDROLOGICA DEL ATLANTICO SUDOCCIDENTAL Y DEL SECTOR ATLANTICO DEL OCEANO ANTARTICO

La extensión latitudinal del área muestreada (22 - 75°S) abarca una gran variedad de ambientes marcadamente diferentes, con gradientes (transiciones) mas o menos bruscas entre ellos. Una descripción exhaustiva de cada zona excedería los objetivos de este capítulo, por lo que solamente se reseñan las características más importantes de cada una. Esta descripción se restringe a las capas superficiales (hasta 200 metros) exclusivamente, de las cuales provienen la gran mayoría de las muestras analizadas (tablas 1 - 5).

El océano Antártico rodea al continente del mismo nombre. Sus aguas se mueven circumpolarmente hacia el este y pueden dividirse en dos grandes regiones: Antártica y Subantártica. Se han propuesto zonaciones más complejas, que reconocen la existencia de regiones adicionales (de Plataforma y Compleja; véase Gordon et al.; 1974).

El mar de Wedell está completamente ocupado por aguas antárticas, con temperaturas inferiores a 3,5°C y salinidad entre 33 y 34 o/oo (E. Boltovskoy, 1981). En el pasaje Drake se produce el encuentro de las aguas antárticas con las subantárticas, conformando el Frente Polar (también llamado Convergencia Antártica). El trazado de este Frente varía según cuál sea el parámetro fisicoquímico elegido para caracterizarlo (véanse, por ejemplo, Mackintosh, 1946; E. Boltovskoy, 1981; Krepper y Rivas, 1982). En el presente trabajo se ha establecido la posición del Frente Polar (figs. 97, 98, 100 y 102) siguiendo el criterio de El-Sayed y Weber (1982), quienes utilizaron los perfiles de densidad  $\sigma_t$  al estudiar material proveniente de una de las campañas aquí incluidas (Campaña "Islas Orcadas 19/79").

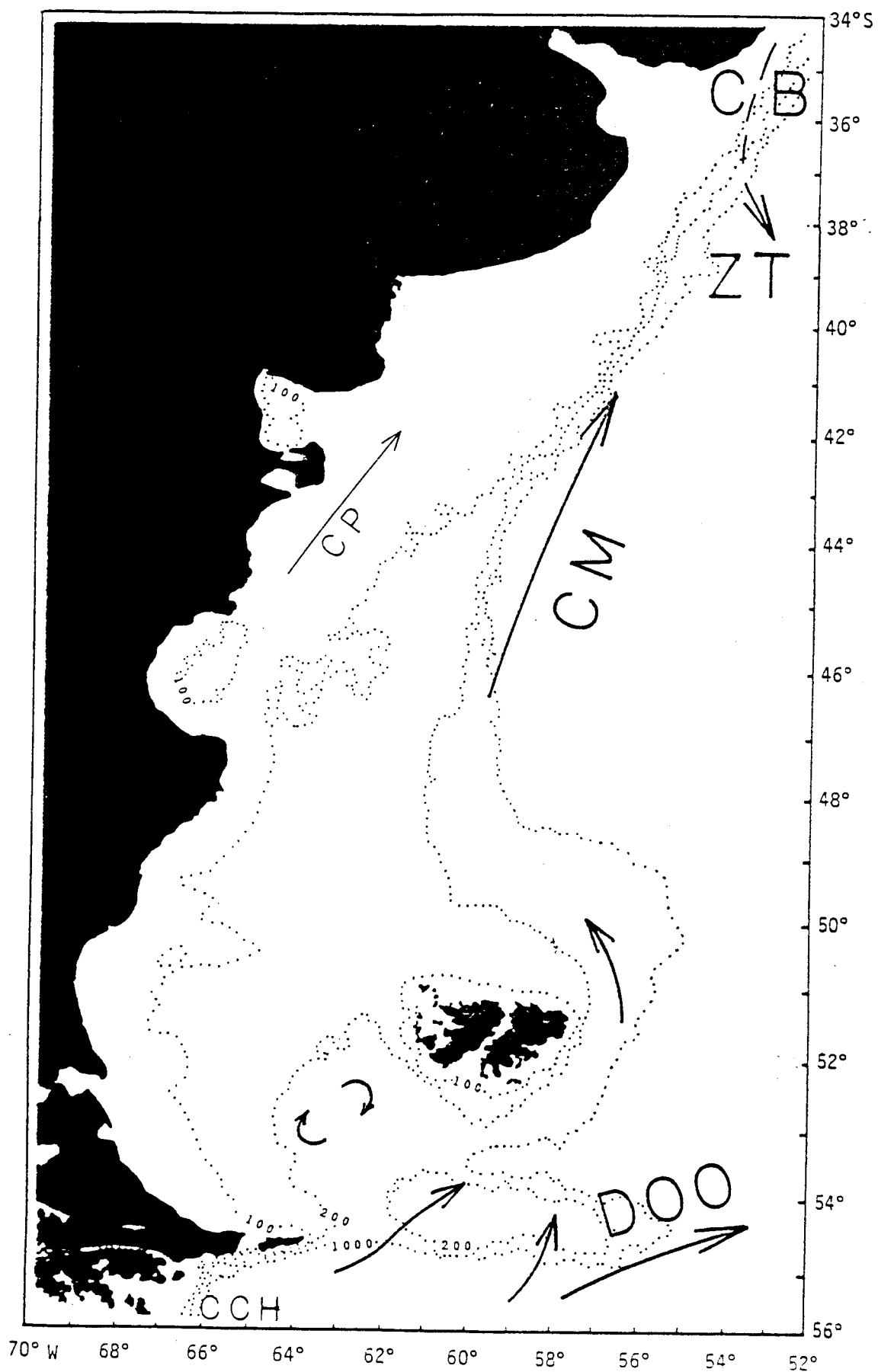


Al norte de la Convergencia Antártica, las aguas subantárticas están representadas en el área por dos corrientes importantes: la Deriva Oceánica del Oeste y la corriente de Malvinas. La Deriva Oceánica del Oeste es circumpolar y su dirección predominante es hacia el este. Su temperatura oscila entre 3,5 y 11°C, con salinidades entre 34 y 34,5 o/oo (E. Boltovskoy, 1981). La corriente de Malvinas es una prolongación hacia el norte de la Deriva Oceánica del Oeste. Su temperatura superficial aumenta a medida que las aguas se desplazan hacia el norte. Gordon (1989) considera que la temperatura superficial característica de esta corriente dentro del área 40 - 45°S y 55 - 65°W es 9 - 10°C. La salinidad superficial llega como máximo a 34,15 o/oo, variando el límite inferior según el criterio utilizado (33,70 - 33,75 o/oo: Thomsen, 1962; Brandhorst y Castello, 1971; Krepper y Rivas, 1979; 33,80 o/oo: Bianchi et al., 1982; 33,90 o/oo: Lusquiños y Schrott, 1983). En superficie, esta corriente aparece como una banda de 100 km de ancho (Legeckis y Gordon, 1982) y su núcleo coincide con el borde occidental del talud continental (Lusquiños y Valdéz, 1971).

La plataforma continental argentina está dominada principalmente por aguas de origen subantártico (fig. 4), las que penetran a través de tres vías: a) el estrecho de Magallanes, que aporta aguas con muy bajo contenido salino (Krepper, 1977; Krepper y Rivas, 1979); b) el flanco oeste; y c) el flanco este de la corriente de Malvinas, cuya importancia relativa varía estacionalmente (Maslennikov y Parfenovich, 1979).

En general, se considera que las aguas de plataforma constituyen una mezcla de aguas subantárticas con aguas costeras de origen continental y baja salinidad. Esta mezcla tiene lugar a lo largo de

**Fig. 4.- Esquema hidrológico del Mar Argentino y sus adyacencias.** Líneas llenas: aguas frías; líneas cortadas: aguas cálidas. DOO: Deriva Oceánica del Oeste; CCH: corriente del cabo de Hornos; CM: corriente de Malvinas; CP: corriente Patagónica; CB: corriente de Brasil; ZT: Zona de Transición Subtropical - Subantártica.



una plataforma continental extensa y con poca pendiente. Al suave gradiente termohalino resultante se le superpone un gradiente térmico con dirección norte - sur, lo que dificulta la delimitación de áreas oceanográficas. En varios casos se han usado intervalos de salinidad como límites (v.g., Thomsen, 1962; Brandhorst y Castello, 1971; Krepper y Rivas, 1978; Bianchi et al, 1982; etc.). En otros, y debido a la metodología utilizada (fotografías satelitales), se utilizaron temperaturas superficiales (por ejemplo, Legeckis y Gordon, 1982; Gordon, 1988). En general, la resolución obtenida con este método es baja, pudiendo reconocerse los límites térmicos solamente durante los meses cálidos (Legeckis y Gordon, 1982).

En la subárea patagónica, la gran extensión de la plataforma continental posibilita que la profundidad del fondo, la salinidad y, con una cierta desviación (ya que sigue una dirección predominantemente sudeste - noroeste), la temperatura, varíen suavemente en función de la longitud (figs. 5 - 8). En la subárea bonaerense este gradiente se intensifica y aparece parcialmente desdibujado debido al estrechamiento que sufre la plataforma continental. La mayor pendiente del fondo oceánico trae como consecuencia una separación menos marcada entre las aguas neríticas y las oceánicas y un cambio de dirección del gradiente fisicoquímico, más evidente en el caso de la temperatura superficial, que pasa a tener una dirección predominante sur - norte.

Dentro del área muestreada, las aguas subtropicales están representadas por la corriente de Brasil. Esta corriente se origina como una desviación de la corriente Sudecuatorial luego de que esta última se encuentra con el continente sudamericano. Sus aguas tienen

Fig. 5.- Temperatura superficial durante el invierno de 1978.

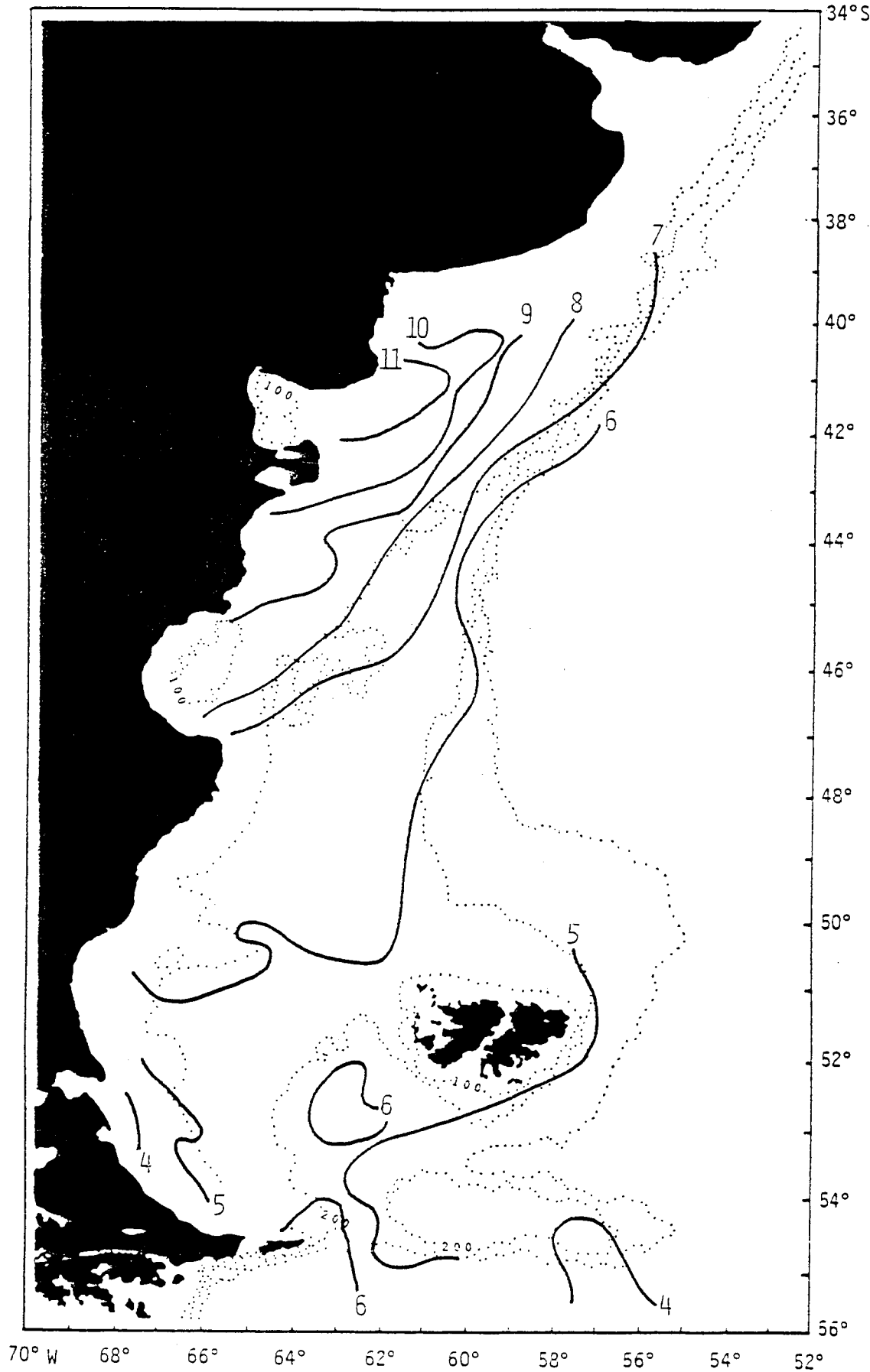


Fig. 6.- Salinidad superficial durante el invierno de 1978.

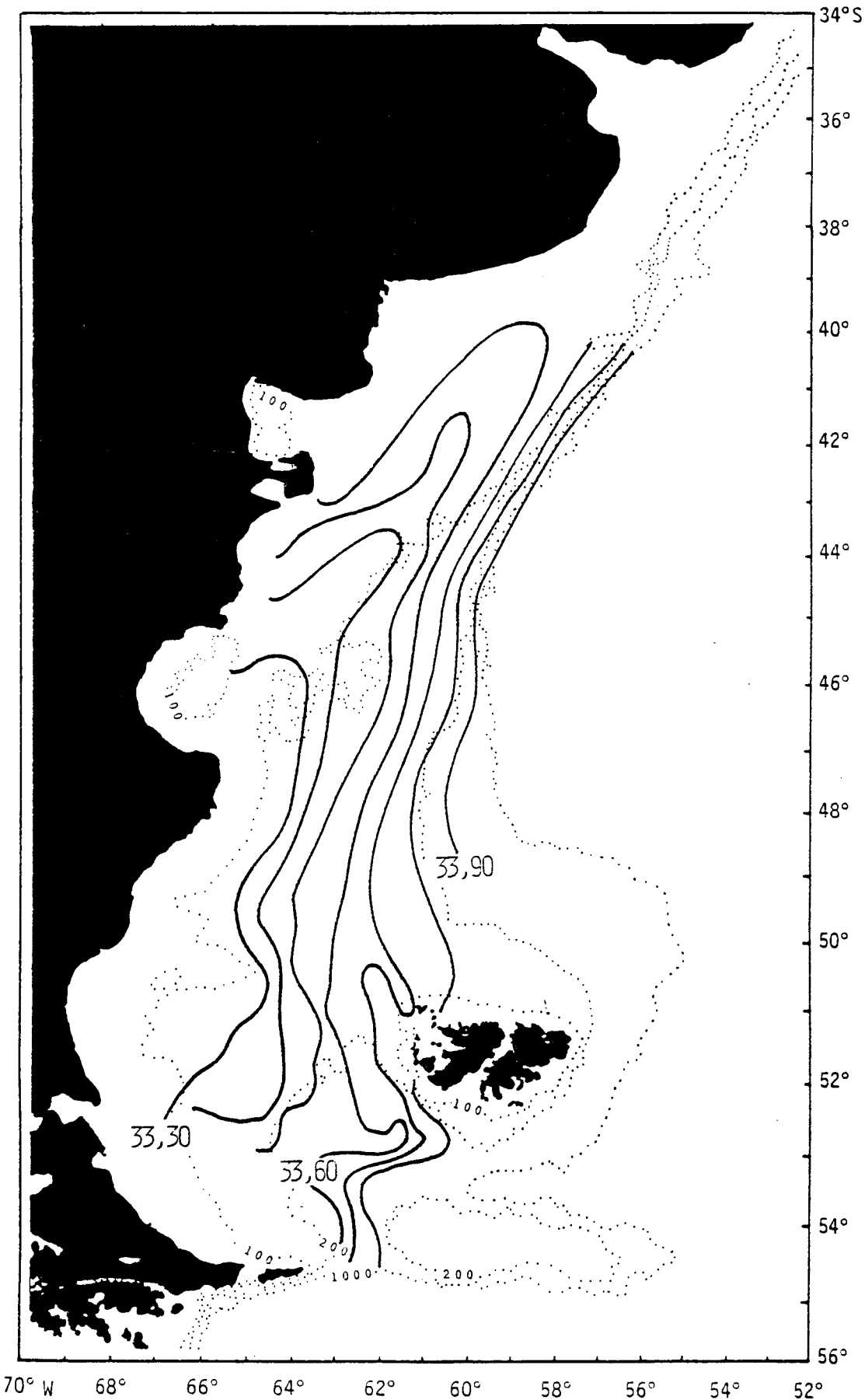


Fig. 7.- Temperatura superficial durante el verano de 1978 - 1979.

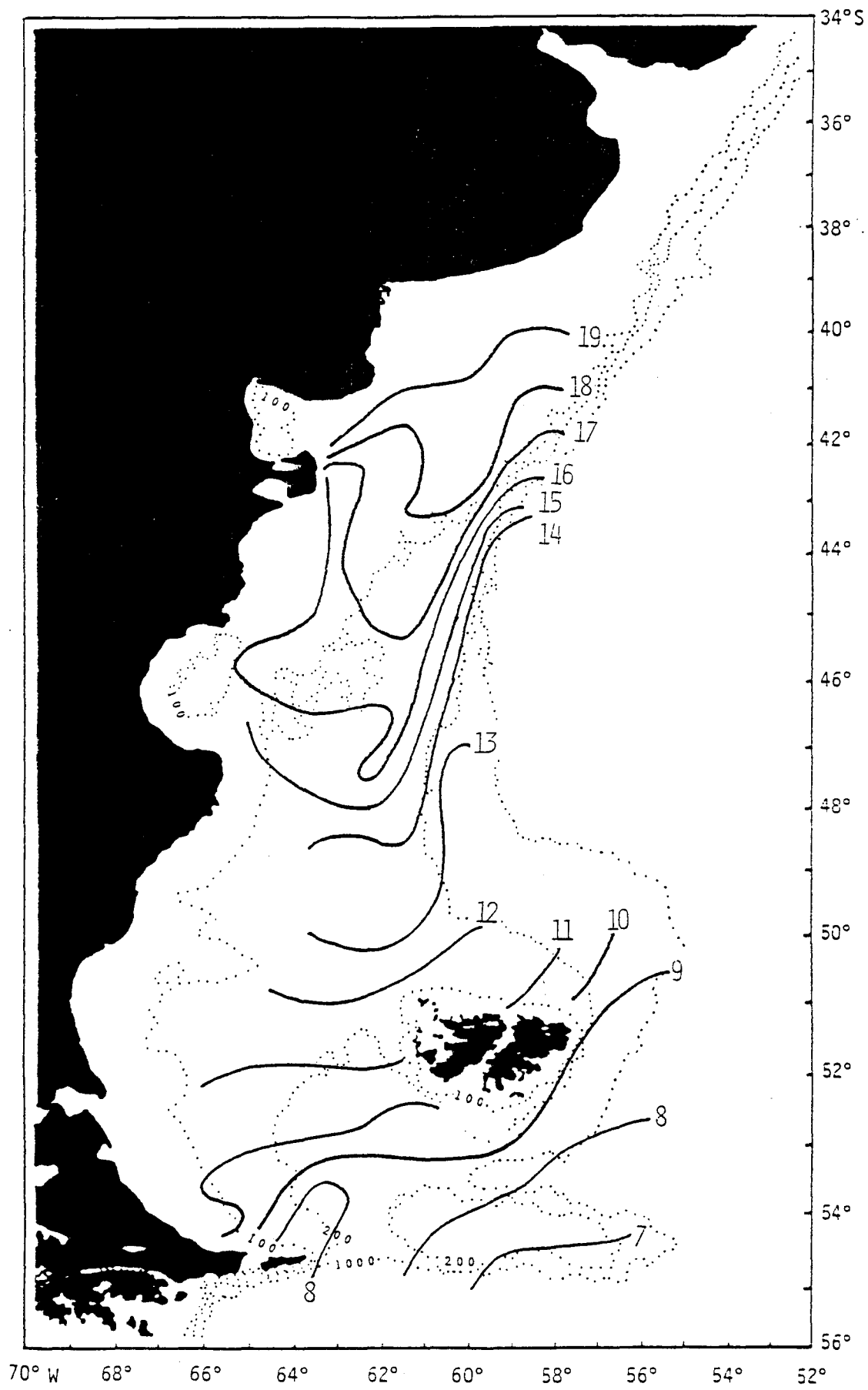
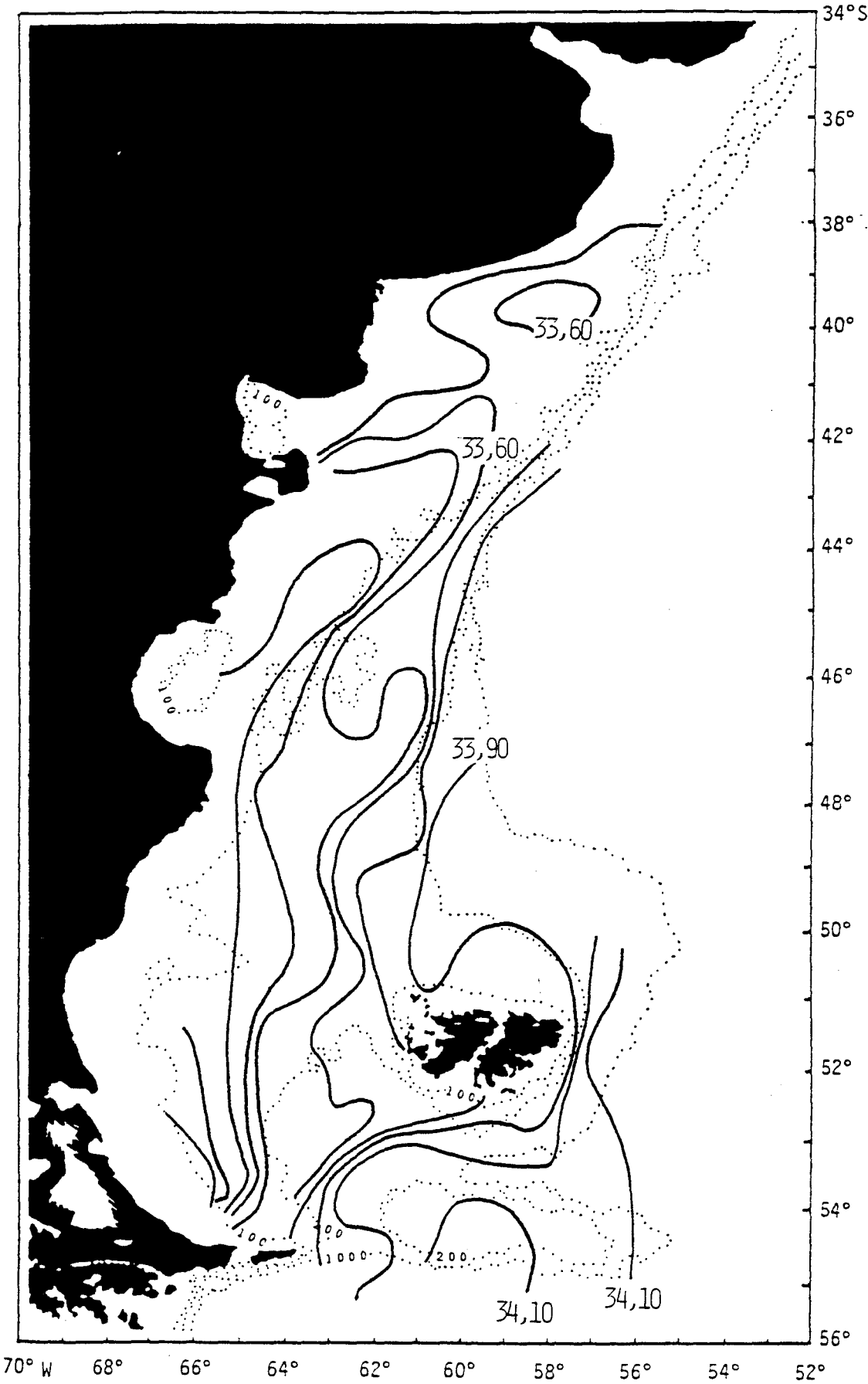


Fig. 8.- Salinidad superficial durante el verano de 1978 - 1979.



>20°C y >36 o/oo (Brandhorst y Castello, 1971), y fluyen paralelas a la costa hacia el SSW.

Las corrientes de Malvinas y de Brasil convergen a lo largo del margen continental entre los 35 y los 40°S, formando una zona llamada Confluencia Brasil - Malvinas (Olson et al., 1988; Gordon, 1989). El gran influjo de aguas continentales provenientes del río de la Plata aumenta la complejidad del área. La posición y forma de esta Confluencia varía según la época del año (Tseng, 1974; Legeckis y Gordon, 1982; Olson et al., 1988; etc). Legeckis y Gordon (1982) la ubican entre los 37 y los 39°S. Según Reid et al. (1977), su posición media se ubica en los 39°S. Por fuera de la plataforma continental, se han detectado y seguido anillos ciclónicos de núcleo subantártico y anillos anticiclónicos de núcleo subtropical (Lenz, 1974; Legeckis y Gordon, 1982; Evans et al., 1985). Apparently la corriente de Brasil forma además un meandro quasi-estacionario (Gordon, 1981, 1989). Parte de la corriente de Malvinas se hunde, continuando hacia el norte por debajo de la corriente de Brasil (Brandhorst y Castello, 1971) y otra parte es re-enviada hacia el sur (Legeckis y Gordon, 1982; Gordon, 1989).



## NOTAS SISTEMATICAS

Los Euthecosomata constituyen actualmente un suborden dentro del orden Thecosomata. Si bien todavía suele hacerse referencia a ellos como Pteropoda, ese nombre (que fuera establecido por Cuvier en 1804 para englobar a lo que actualmente se incluye en los órdenes Thecosomata y Gymnosomata) carece de validez taxonómica y se usa de manera informal para indicar la posesión de "alas", homólogas del pie de los restantes Gastropoda.

A continuación se detallan las especies encontradas, junto con las principales características de la teloncha utilizadas para su reconocimiento. En todos los casos se ha seguido la clasificación propuesta por Spoel (1967, 1976).

### Phylum MOLLUSCA

#### Clase GASTROPODA

##### Subclase OPISTHOBANCHIA

##### Orden THECOSOMATA de Blainville, 1824

##### Suborden EUTHECOSOMATA Meisenheimer, 1905

##### Familia Limacinidae Gray, 1847

##### Género *Limacina* Bosc, 1817 (= *Spiratella* de Blainville, 1817)

##### *Limacina helicina* (Phipps, 1774)

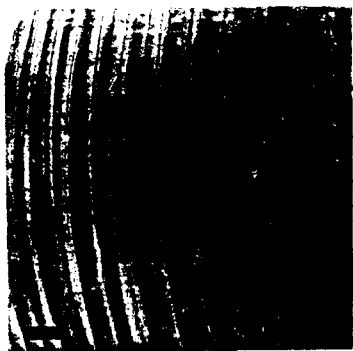
Esta especie posee la espiro deprimida, el último anfracto considerablemente mayor que los anteriores y el umbilicus muy ancho. La distribución bipolar claramente discontinua de *L. helicina* y la existencia de diferencias morfológicas importantes entre los especímenes provenientes de diferentes áreas han llevado a Spoel (1967) a considerar la existencia de dos subespecies: *L. h. helicina* para el hemisferio norte y *L. h. antarctica* para el hemisferio sur.

Para la subespecie *antarctica* propone dos *formae*: *antarctica* y *rangi*. Los criterios para diferenciar una de otra se basan en características anatómicas y de la conchilla. Sin embargo, con respecto a la conchilla, el único criterio de los mencionados por Spoel (*op. cit.*) que resulta válido es el referido a la altura de la espira, muy deprimida en *antarctica* y más elevada en *rangi*; las restantes diferencias por él enunciadas debieron ser sometidas a revisión, según se detalla a continuación.

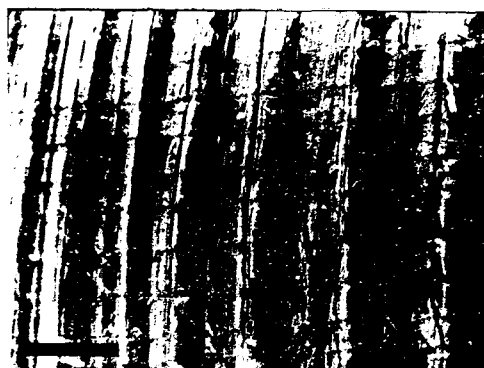
Preston (1916) menciona que la abertura de la conchilla en *Limacina costulata* (= *L. helicina antarctica*, f. *antarctica*) es más alta que ancha. Spoel (1967) da una relación inversa para la forma *antarctica*, lo que permitiría distinguirla de la forma *rangi*. Al medir el largo y el ancho de la abertura en 22 ejemplares de la forma *antarctica* y 91 de la forma *rangi*, se vio que en todos los casos la altura predomina sobre el ancho, lo que obliga a desechar esta relación como criterio distintivo (Dadon, 1984 a).

En cuanto a la presencia o no de estriación, y sus características, la forma *antarctica* presenta una estriación transversal muy notable y regular, así como una tenue estriación espiral (fig. 9.a - c). Para la forma *rangi*, Spoel (*op. cit.*) y Spoel y Boltovskoy (1981) mencionan y dibujan solamente la estriación espiral, más marcada que en el caso anterior, y consignan la ausencia de estriación transversal de cualquier tipo. Sin embargo, Magaldi (1974) señala la existencia de estriación transversal y Tesch (1948), Boltovskoy (1971 b, 1973) y Dadon (1984 b) mencionan la presencia de líneas de crecimiento. El análisis de 91 ejemplares de la forma *rangi* provenientes de varias muestras tomadas en el área comprendida entre 41°04'S y 54°37'S y 56°16'W y la costa argentina (donde nunca se ha

**Fig. 9.- Estriación en *Limacina helicina*. a, c: forma *antarctica*; d, f: forma *rangi*. La dirección de las flechas señala la posición aproximada del ápex. e: estriación espiral. Escalas: a, b, d, e: 100  $\mu$ m; c, f: 50  $\mu$ m. (a, c, d, f: de Dadon, 1984 a).**



a



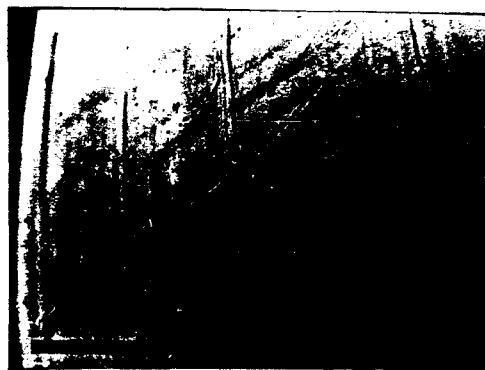
b



c



d



e



f

registrado la forma *antarctica*), mostró que el 86% presentaba estriación transversal fina, el 45% poseía líneas de crecimiento y el 29% tenía estriación espiral. Solamente el 8%, compuesto por conchillas pequeñas, carecía de estriación. Vistas al microscopio electrónico de barrido, las líneas de crecimiento están formadas por deposición más irregular de material que las líneas que componen la estriación tansversal fina (Dadon, 1984 a y fig. 9.d - f), lo que les confiere su aspecto característico.

En resumen, la forma *antarctica* presenta una estriación transversal muy notable, de tipo acanalado, con valles y crestas, a la que se superpone una estriación espiral fina. La forma *rangi* posee una estriación transversal fina con líneas de crecimiento intercaladas, junto con una estriación espiralada que es más conspicua en los ejemplares de mayor tamaño.

*Limacina retroversa* (Fleming, 1823)

La conchilla de esta especie tiene espira elevada y ápice romo. Los ejemplares grandes (altura de la conchilla mayor que 2,1 mm) frecuentemente exhiben un cambio notable en el patrón de crecimiento, de modo que el último anfracto tiene un diámetro relativamente mucho mayor que los anteriores.

Los adultos de *L. retroversa* y los de *L. helicina* son fácilmente distinguibles entre sí. En cambio, los juveniles son bastante similares, en especial debido a que la relación altura/ancho máximo de la conchilla de *L. retroversa* tiene al principio del desarrollo un valor más cercano a los juveniles de *L. helicina* que a los adultos de su misma especie. Estudiando comparativamente 40 ejemplares de tamaño decreciente de ambas especies, se encontró que

el criterio más útil para separarlas era la forma del umbilicus. En *L. helicina* es siempre circular y conspicuo en conchillas con 2,5 vueltas o más; en algunos casos ya está bien definido en especímenes con 1,5 - 2 vueltas. En *L. retroversa* el umbilicus cambia progresivamente de forma a medida que el individuo crece. En los juveniles es proporcionalmente más pequeño que en los adultos y tiene forma semicircular a ojival; en los ejemplares totalmente desarrollados (que en el área estudiada pueden tener una conchilla de hasta 2,8 mm de altura) es ancho y circular. Entre ambos extremos del ciclo de vida se produce un cambio paulatino en la forma del umbilicus, hecho que explica la variabilidad encontrada por Boltovskoy (1973) en esta misma área geográfica. Otra característica a tener en cuenta es la forma de la abertura, más angulosa en *L. retroversa* y más redondeada en *L. helicina*.

De acuerdo con estos criterios pudo determinarse a nivel de especie a la gran mayoría de los individuos con 2,5 ó más vueltas, e incluso algunos más pequeños. Los restantes fueron clasificados como *Limacina* spp. juveniles (Tablas 1 - 5).

*Limacina inflata* (d'Orbigny, 1836)

*L. inflata* se caracteriza por su conchilla enrollada en un único plano, el umbilicus ancho y la posesión de un diente o rostro en el margen dorsal de la abertura.

*Limacina lesueuri* (d'Orbigny, 1836)

Esta especie tiene espira baja, conchilla más ancha que alta y umbilicus muy angosto; este último constituye el mejor criterio para distinguirla de *L. helicina antarctica*, f. *rangi*, a la cual se asemeja.

El umbilicus de *L. trochiformis* es angosto; la espira es alta y de ápice agudo y cada anfracto sucesivo incrementa su tamaño más rápidamente que en el caso de *L. retroversa*. El reconocimiento de los juveniles de esta especie se basó principalmente en los dibujos dados por Rampal (1967).

Familia Cavoliniidae Fischer, 1883

Género *Cavolinia* Abildgaard, 1791

*Cavolinia* sp.

Los ejemplares encontrados carecían de telococoncha, por lo que no pudieron ser determinados a nivel específico. La protoconcha de *Cavolinia* es cónica y está curvada dorsalmente.

Género *Clio* Linnaeus, 1767

*Clio pyramidata* Linnaeus, 1767

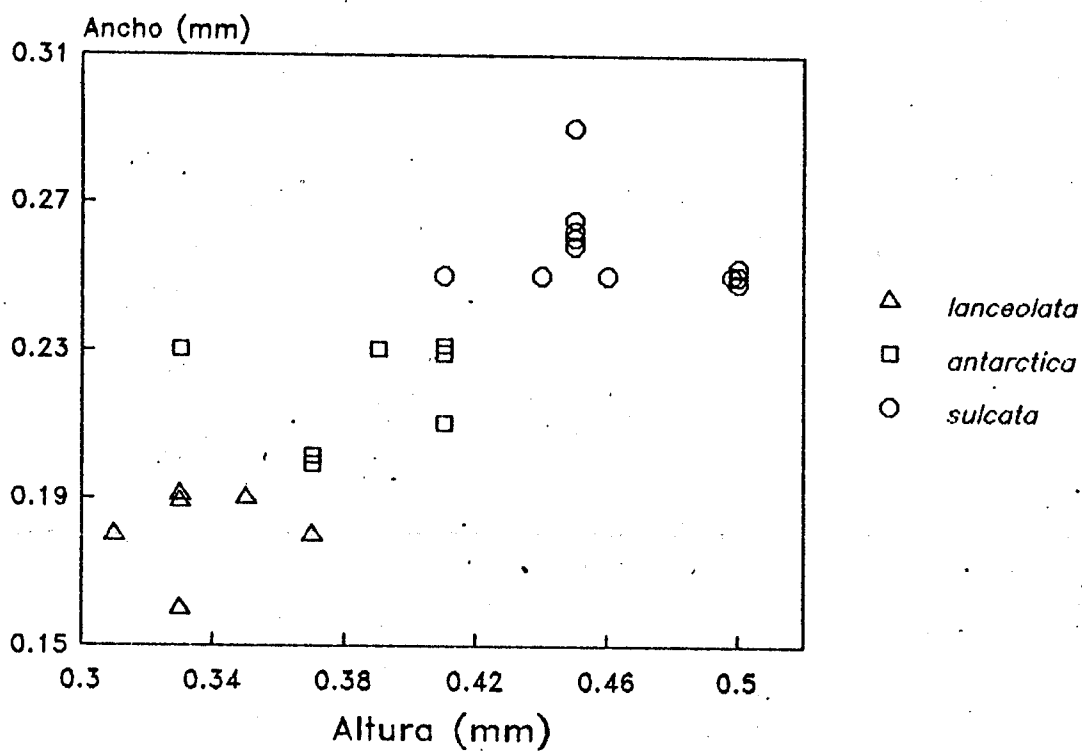
Esta especie está integrada por varias *formae* que se diferencian entre sí por su morfología y sus áreas de distribución. En el área bajo estudio se han registrado previamente las *formae lanceolata* (Lesueur, 1813), *antarctica* Dall, 1908 y *sulcata* (Pfeffer, 1877). La telococoncha presenta gran variación entre las tres *formae*. En *lanceolata* es piramidal, con costillas laterales que divergen siguiendo una línea curva. La forma *antarctica* posee una conchilla de forma aproximadamente cónica, aunque en el extremo apertural los lados dorsal y ventral tienden a converger, determinando que la abertura sea ovalada en vez de circular. En cambio la forma *sulcata* presenta una conchilla piramidal con costillas laterales que, a

diferencia de lo que ocurre en *lanceolata*, son rectilíneas.

La protoconcha de *C. pyramidata* es típicamente ahusada, con el extremo posterior puntiagudo. Esta característica se manifiesta en todas las *formae* (Spoel, 1967), lo que permite reconocer a la especie pero no llevar a cabo determinaciones infraespecíficas. En el material estudiado, la mayoría de los especímenes de *C. pyramidata* carecían de teloconcha. Boas (1886) y Tokioka (1955) destacaron el valor de la protoconcha de los Euthecosomata en las determinaciones, por lo que se trató de encontrar algún criterio que tomara en cuenta exclusivamente esta parte de la conchilla. Se ha visto que existe gran variabilidad en las protoconchas de las *formae* de *C. pyramidata* (véanse figs. 190 - 4A - L de Spoel, 1981). Las dimensiones de la protoconcha pueden usarse como criterio para detectar diferencias infraespecíficas (Spoel, 1975) y se han relacionado con la temperatura del agua (Diester-Haass y Spoel, 1978; Biekart, 1989).

De acuerdo con lo anterior, se estudiaron comparativamente las protoconchas de 25 ejemplares totalmente desarrollados pertenecientes a las tres *formae* en cuestión. Estos ejemplares pertenecían a las colecciones estudiadas y a otras obtenidas en la misma área. Se definió como altura de la protoconcha a la distancia en milímetros entre el extremo posterior y la constricción que señala la unión con la teloconcha, y como ancho de la protoconcha al ancho máximo en milímetros. Los resultados de las mediciones (figura 10) muestran que no hay superposición en las dimensiones de las tres *formae*, pudiendo entonces utilizárselas como criterio discriminante dentro del área bajo estudio.

Fig. 10.- Dimensiones de la protoconcha de distintas *formae* de *Clio pyramidata*.





*Creseis acicula* (Rang, 1828), s. l.

La conchilla es aciculada e incrementa ligeramente su diámetro a medida que crece. Spoel y Boltovskoy (1981) mencionan dos *formae* para el área estudiada: *acicula* (Rang, 1828) y *clava* (Rang, 1828). Los ejemplares encontrados no estaban suficientemente desarrollados para establecer a qué forma pertenecían.

*Creseis virgula* (Rang, 1828), s.l.

Esta especie presenta una conchilla curvada dorsalmente de manera gradual. Spoel y Boltovskoy (1981) reconocen dos *formae* para el área (*virgula* y *conica*), pero se las trata aquí de manera conjunta dado el escaso desarrollo de los ejemplares hallados. Para diferenciar los juveniles de esta especie de los juveniles de *C. acicula* se tomó en cuenta especialmente el trabajo de Spoel (1981). Como la forma y las dimensiones de la protoconcha son muy similares entre ambas especies, muchos ejemplares pequeños debieron ser clasificados como *Creseis* sp.

Género *Styliola* Gray, 1850

*Styliola subula* (Quoy y Gaimard, 1827)

Los ejemplares encontrados carecían de telocóncha o ésta recién empezaba a formarse. La protoconcha de *S. subula* es muy similar en su aspecto a la de *C. pyramidata*, pero es considerablemente más pequeña (tabla 7; cf. fig. 10).

Tabla 7.- Dimensiones de la protoconcha de *Styliola subula*. Valores obtenidos a partir de ejemplares totalmente desarrollados.

	ALTURA	ANCHO
Valor mínimo (mm)	0,10	0,07
Valor medio (mm)	0,14	0,08
Valor máximo (mm)	0,20	0,10
Ejemplares medidos	7	8

Género *Hyalocylis* Fol, 1875

*Hyalocylis striata* (Rang, 1828)

La teloconcha es cónica y está curvada dorsalmente; presenta una notable estriación transversal. La protoconcha se pierde durante el desarrollo, faltando en los adultos.

Género *Cuvierina* Boas, 1886

*Cuvierina columnella* (Rang, 1827)

Todos los ejemplares hallados carecían de teloconcha. La protoconcha tiene forma cónica con el extremo posterior ligeramente redondeado.

Género *Diacria* Gray, 1847

*Diacria trispinosa* (de Blainville, 1821), s.l.

Solamente se encontraron ejemplares jóvenes de esta especie. La protoconcha es redonda y está separada del resto de la conchilla por una constricción, pudiendo observarse eventualmente el nacimiento de las costillas laterales.

## CICLO ANUAL DE LOS EUTHECOSOMATA EN EL MAR ARGENTINO

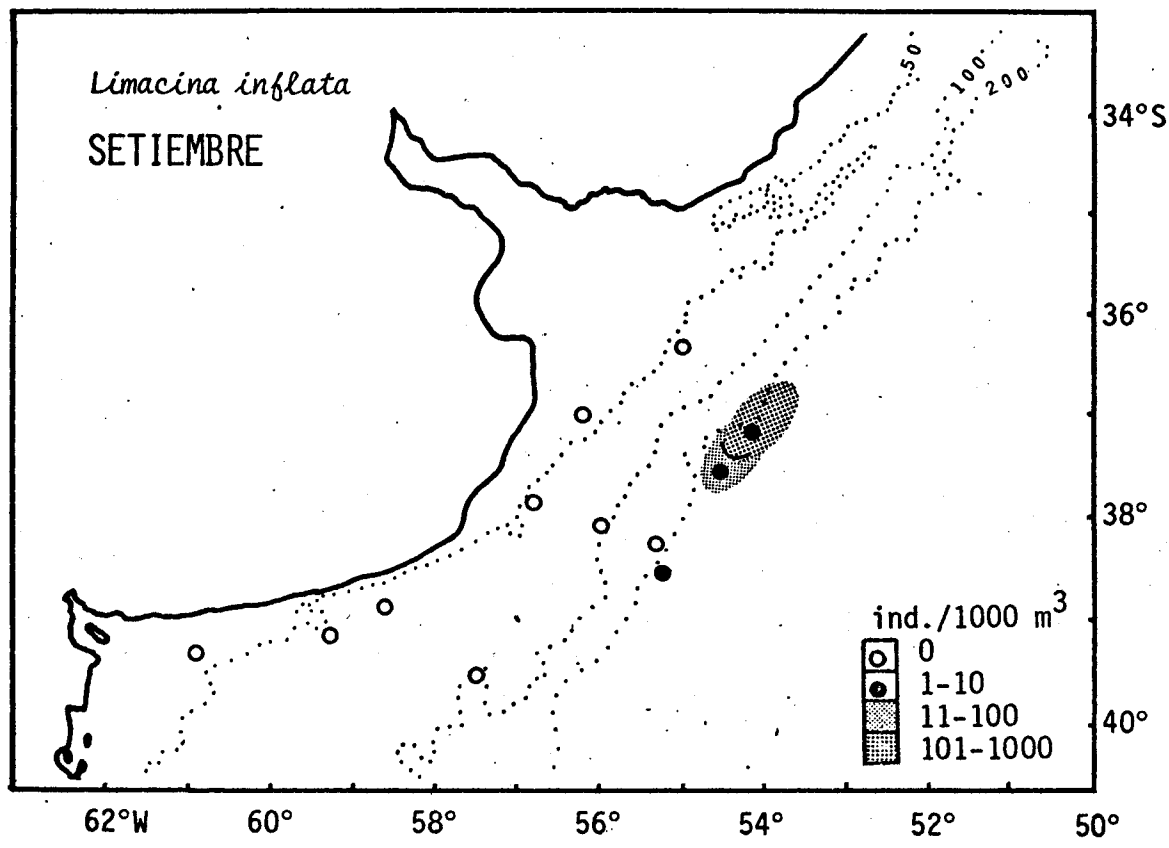
Para la presentación de los resultados obtenidos se ha dividido al Mar Argentino en tres áreas. El área bonaerense está ubicada al norte del paralelo 40°S; el área patagónica está comprendida entre los paralelos 40°S y 52°S; y el área fueguina se encuentra al sur del paralelo 52°. Esta división es arbitraria pero justificada. El área bonaerense es la que ha recibido mayor atención, tanto en sus aspectos ambientales como biológicos, Euthecosomata incluidos (véase "Antecedentes"). Por otro lado, también hay diferencias importantes en la complejidad hidrológica de las tres áreas (véase "Descripción hidrológica ...").

Las especies que aparecen con mayor frecuencia en el área y/o sus adyacencias son, en orden de importancia creciente, *Limacina inflata*, *Clio pyramidata*, *Limacina helicina* y *Limacina retroversa*. Las dos primeras no son muy abundantes, lo que dificulta su seguimiento a lo largo del año.

### *Limacina inflata*

*L. inflata* fue registrada solamente en el mes de setiembre en las proximidades del área bonaerense (fig. 11), sobre el talud continental y en densidades decrecientes hacia el sur (tabla 1.a). Al tratarse de una especie con claras afinidades subtropicales, es probable que su penetración en el Mar Argentino se restrinja a pulsos estacionales asociados con las fluctuaciones periódicas del Frente Subantártico - Subtropical ("Descripción hidrológica..."). La presencia de esta especie sobre la plataforma continental más al sur (41°55'S y 62°51'W; tabla 1.a) constituiría un hecho excepcional.

Fig. 11.- *Limacina inflata* en el área bonaerense durante 1978 - 1979. Setiembre fue el único mes en el cual se registró esta especie en las muestras de las colecciones del "Walther Herwig" y "Shinkai Maru".



**Fig. 12.- *Clio pyramidata*, f. *antarctica* en el área bonaerense durante 1978 - 1979. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.**

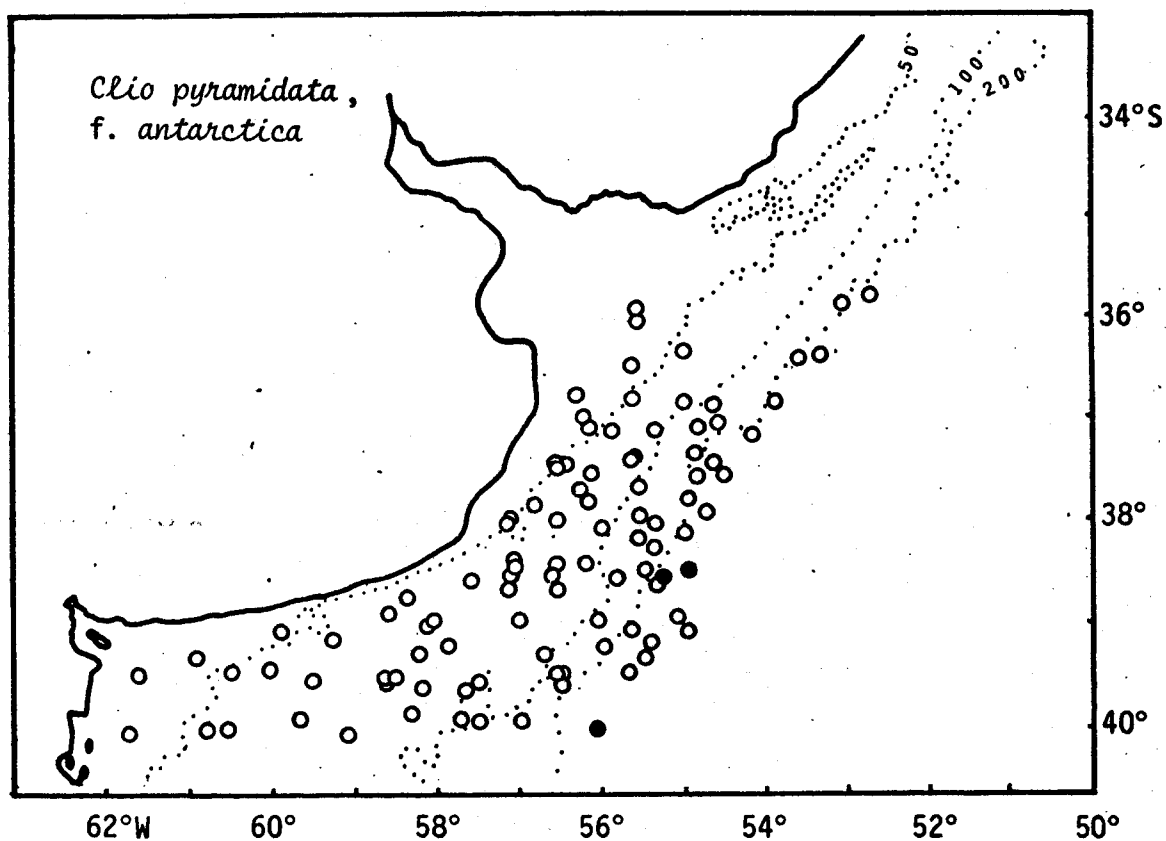
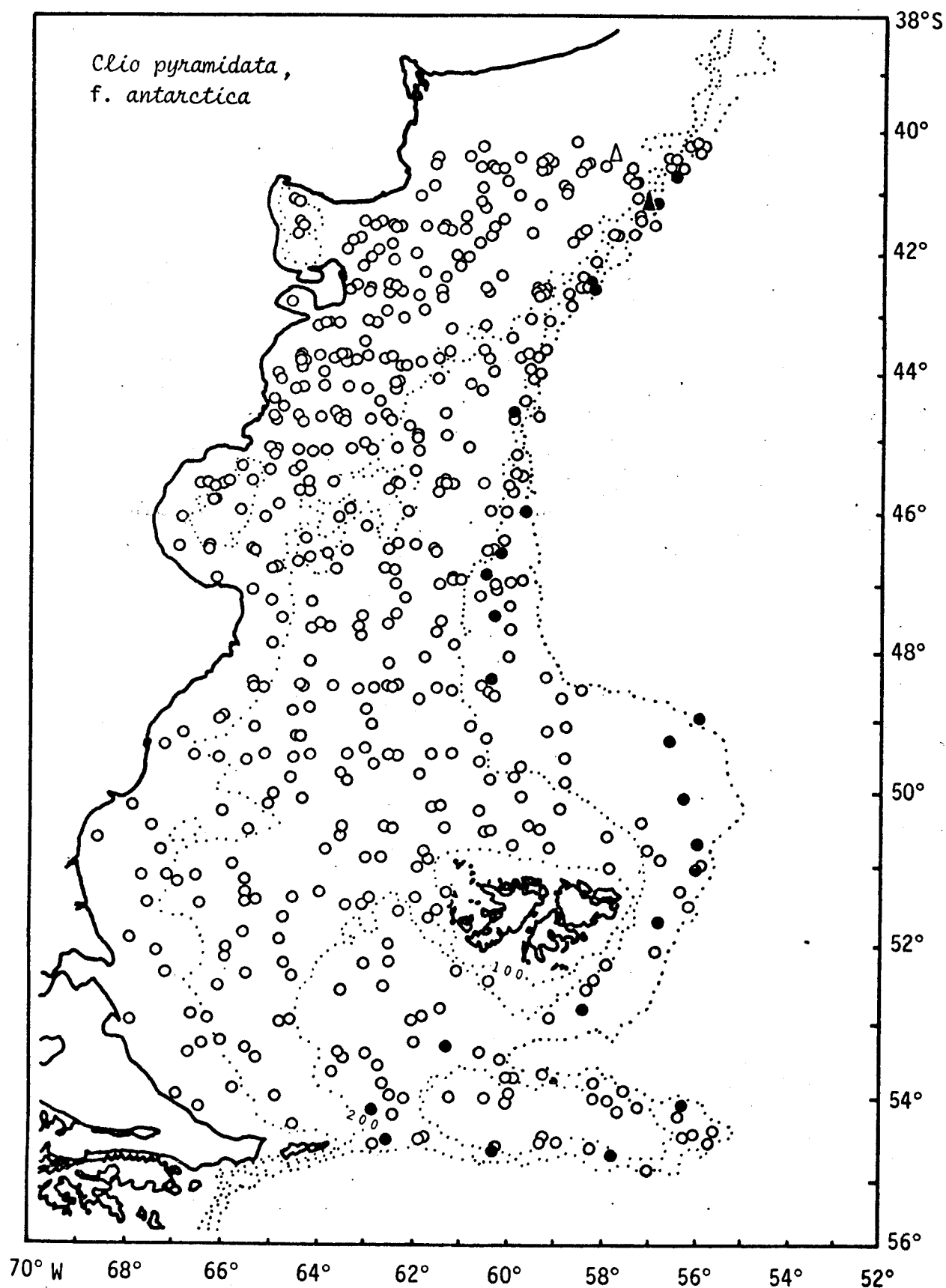


Fig. 13.- *Clio pyramidata*, f. *antarctica* en el área patagónico-fueguina durante 1978 - 1979. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.



*Clio pyramidata*, f. *antarctica*

*Clio pyramidata*, f. *antarctica* se encuentra exclusivamente sobre el talud continental, con densidad y frecuencia bajas tanto en el área bonaerense (fig. 12) como en la patagónico-fueguina (fig. 13). A diferencia de las otras especies, no penetra en la plataforma continental. Este hecho, junto con el hallazgo de individuos juveniles exclusivamente, en contraposición a lo que ocurre en aguas subantárticas de la Deriva Oceánica del Oeste (Chen, 1966, 1968) hacen suponer que las vecindades del Mar Argentino son parte del área de expatriación de la especie. Dado que en el Atlántico Sudoccidental nunca ha sido registrada en aguas de plataforma, el margen continental constituiría una barrera efectiva a la penetración de estos organismos.

*Limacina helicina*

*Limacina helicina* está presente durante todo el año en el Mar Argentino y constituye la segunda especie en importancia, tanto por su abundancia como su frecuencia, dentro de los Euthecosomata. Los siguientes son los aspectos salientes de su distribución mensual:

Abril de 1978 (fig. 14): Se la encuentra sobre el talud continental y la plataforma externa, con densidades máximas mayores que 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> a 48°S.

Mayo (fig. 15): En el área fueguina, el banco Burdwood y las aguas superficiales adyacentes solamente hay concentraciones muy bajas. En el área patagónica se la encuentra en densidades de hasta 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> en la plataforma externa y sobre el talud continental.

Junio (figs. 16 -17): Falta del área fueguina y se encuentra más

extendida que en el mes anterior en el área patagónica. Dentro del área bonaerense, las mayores densidades se encuentran en aguas con profundidad mayor de 100 metros.

Julio - agosto (figs. 18 - 20): La distribución general es la misma que en junio, con densidades de hasta 1000 ind./100 m<sup>3</sup> ocupando la parte oriental de la plataforma y con apariciones esporádicas al sur de 52°S.

Setiembre (figs. 21 - 22): Se observan núcleos de baja densidad (hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup>) dispersos por el área patagónica y apareciendo eventualmente en la parte externa del área bonaerense.

Octubre (figs. 23 - 24): Se encuentran hasta 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> sobre el banco Burdwood y entre éste y la isla de los Estados. Aparece además en gran parte del sector externo del área patagónica en concentraciones de hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup> en general y mayores a 48°S. En el área bonaerense, *L. helicina* se encuentra solamente en el sector externo.

Noviembre (fig. 25): Hay densidades bajas a muy bajas solamente en el área patagónica, faltando en la bonaerense.

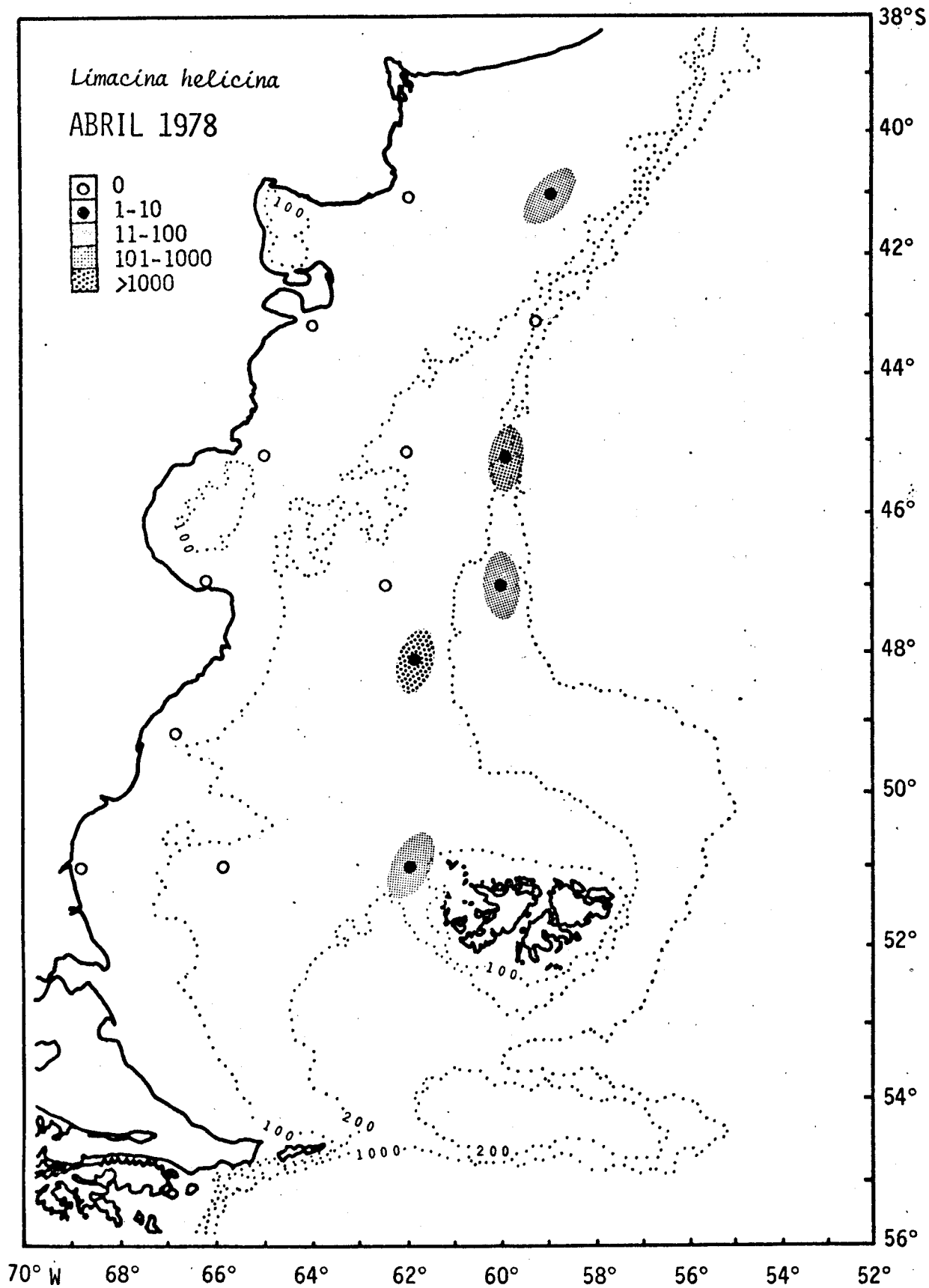
Diciembre de 1978 - enero de 1979 (figs. 26 - 27): La disposición de las estaciones de muestreo brinda una cobertura insuficiente de las áreas fueguina y patagónica. De cualquier modo, se registran concentraciones importantes sobre el talud continental y alrededor de las islas Malvinas, faltando en el área bonaerense.

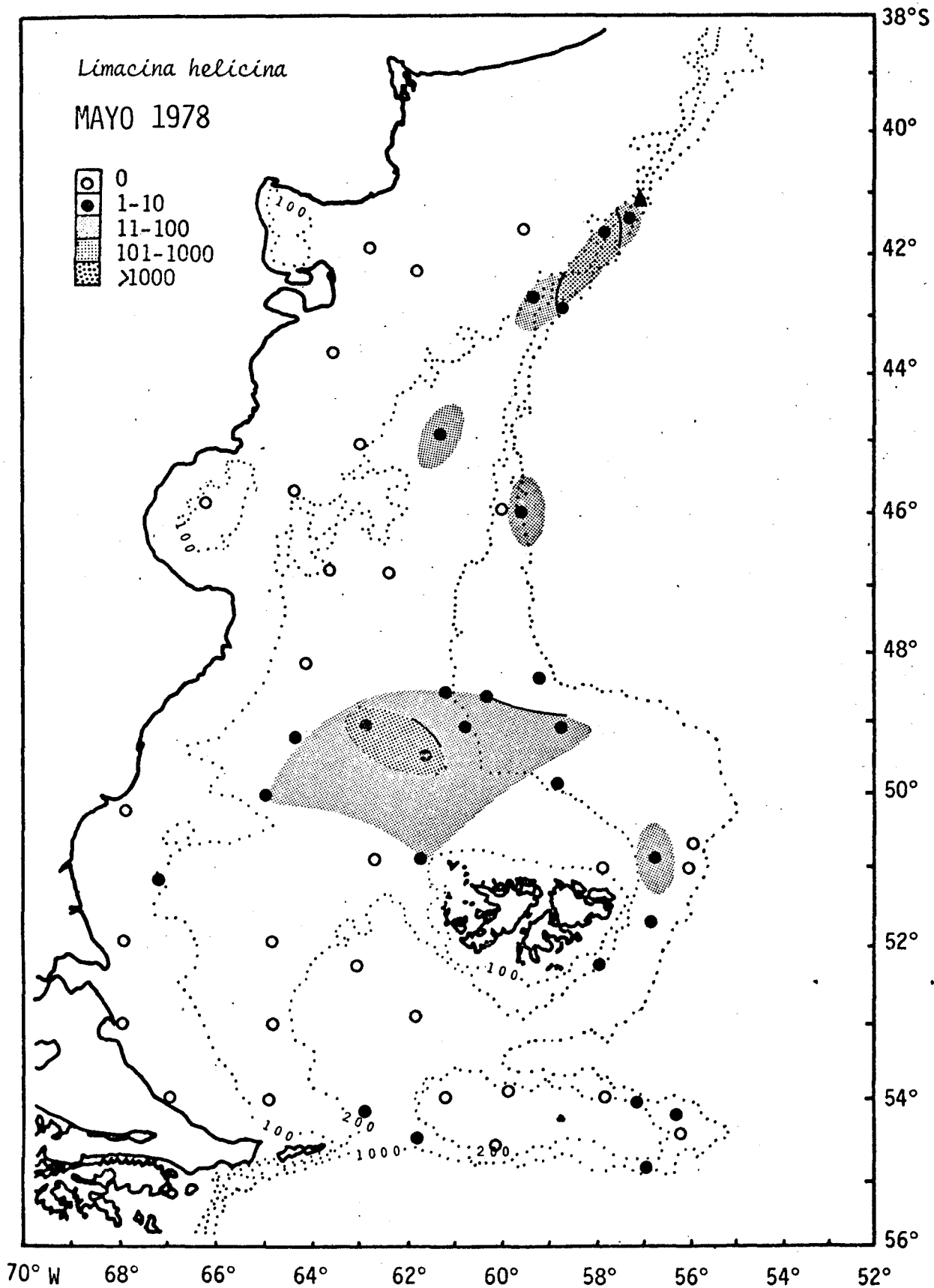
Febrero (fig. 28): Se encuentran hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup> en el sector externo del área fueguina y en la porción occidental del banco Burdwood, así como en las proximidades de las islas Malvinas.



**Figs. 14 - 30.- Distribución  
de *Limacina helicina* en el  
Mar Argentino durante 1978  
- 1979.**

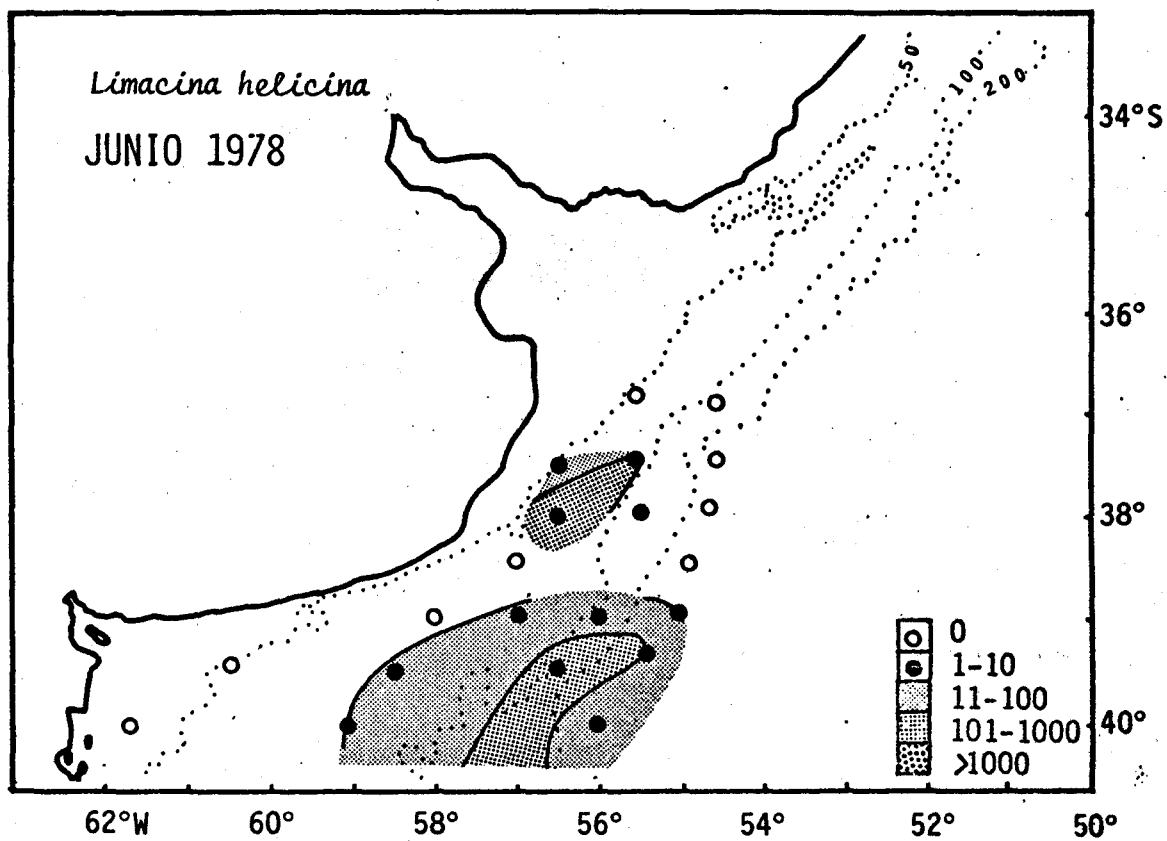
Las líneas llenas indican  
separación entre áreas de  
acuerdo a las diferencias  
de densidad registradas  
entre estaciones cercanas;  
cuando no están trazadas,  
la extensión del área  
se indica tentativamente.





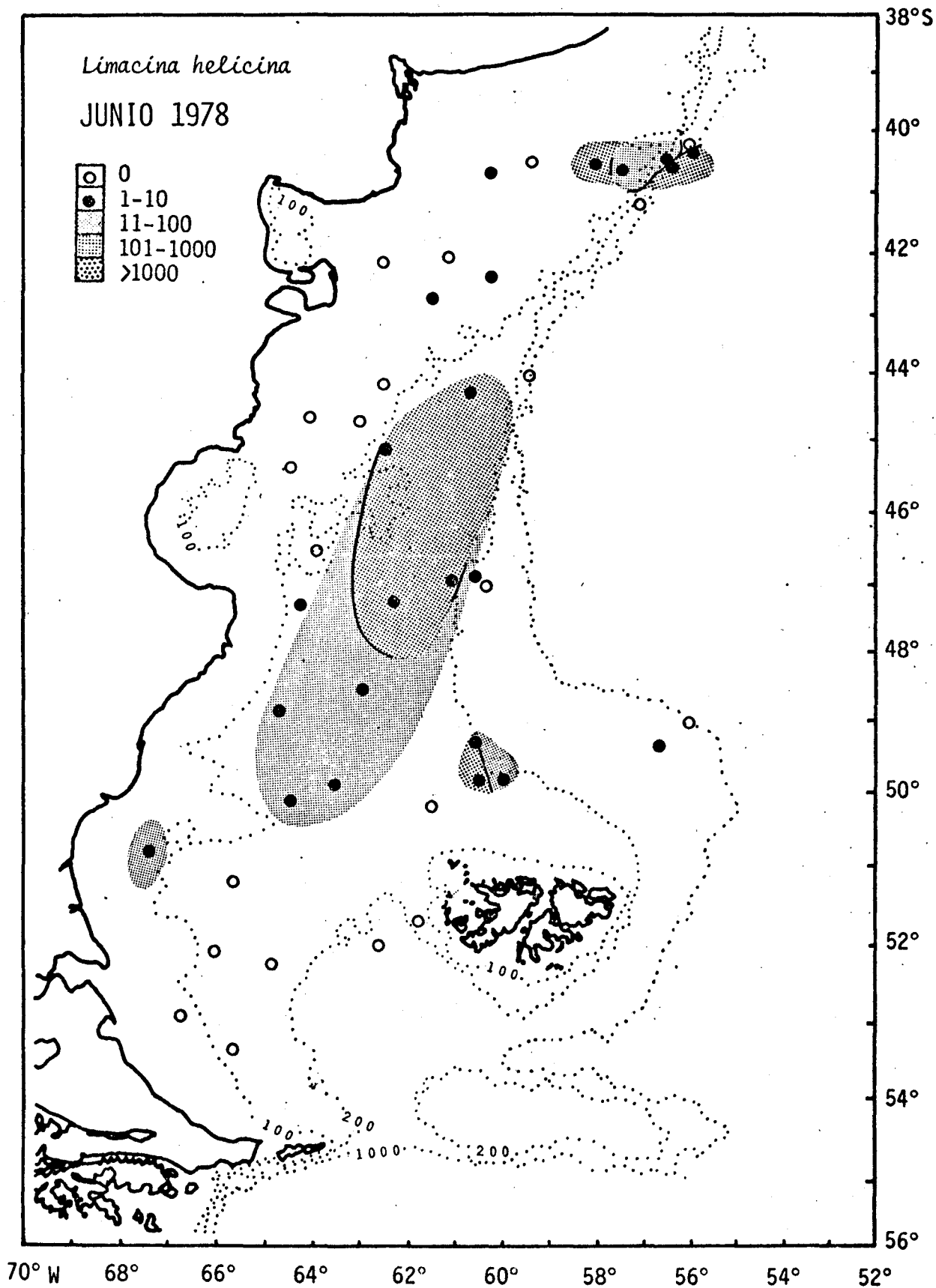
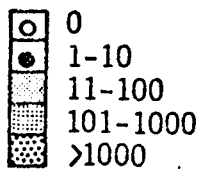
*Limacina helicina*

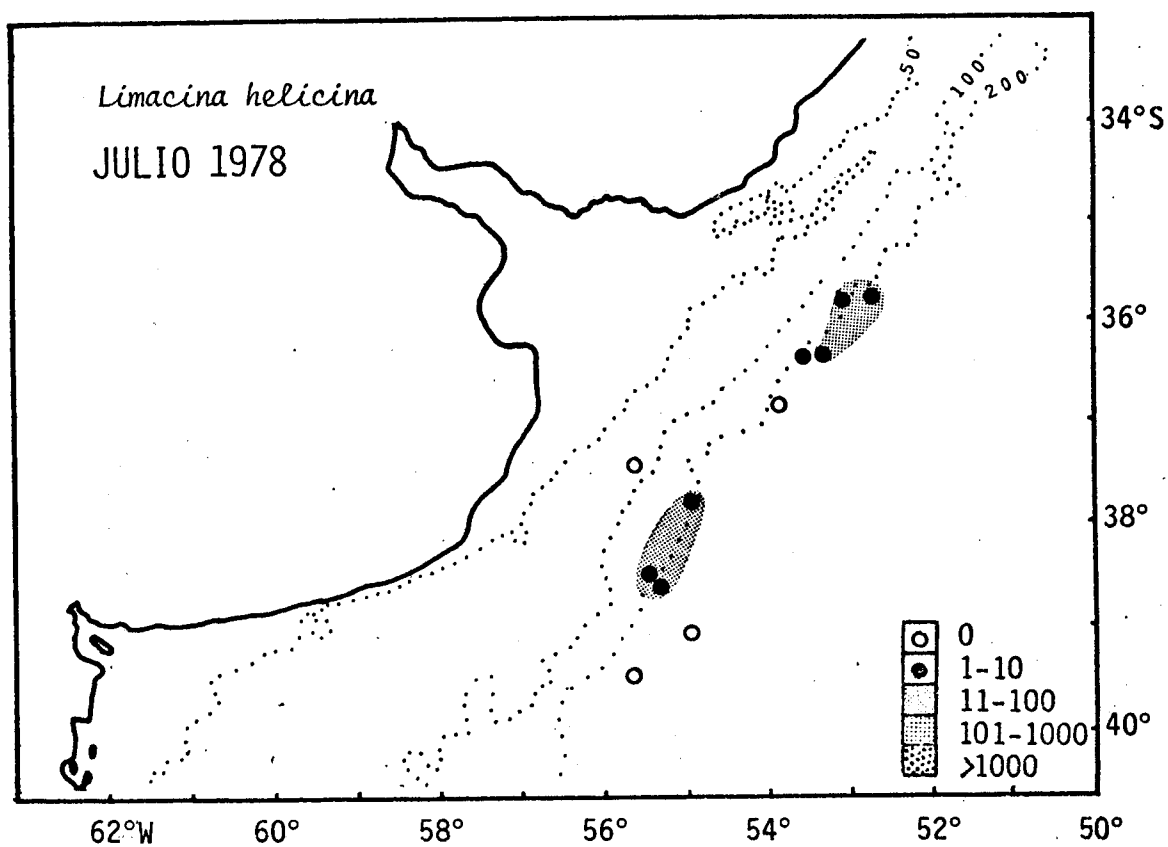
JUNIO 1978

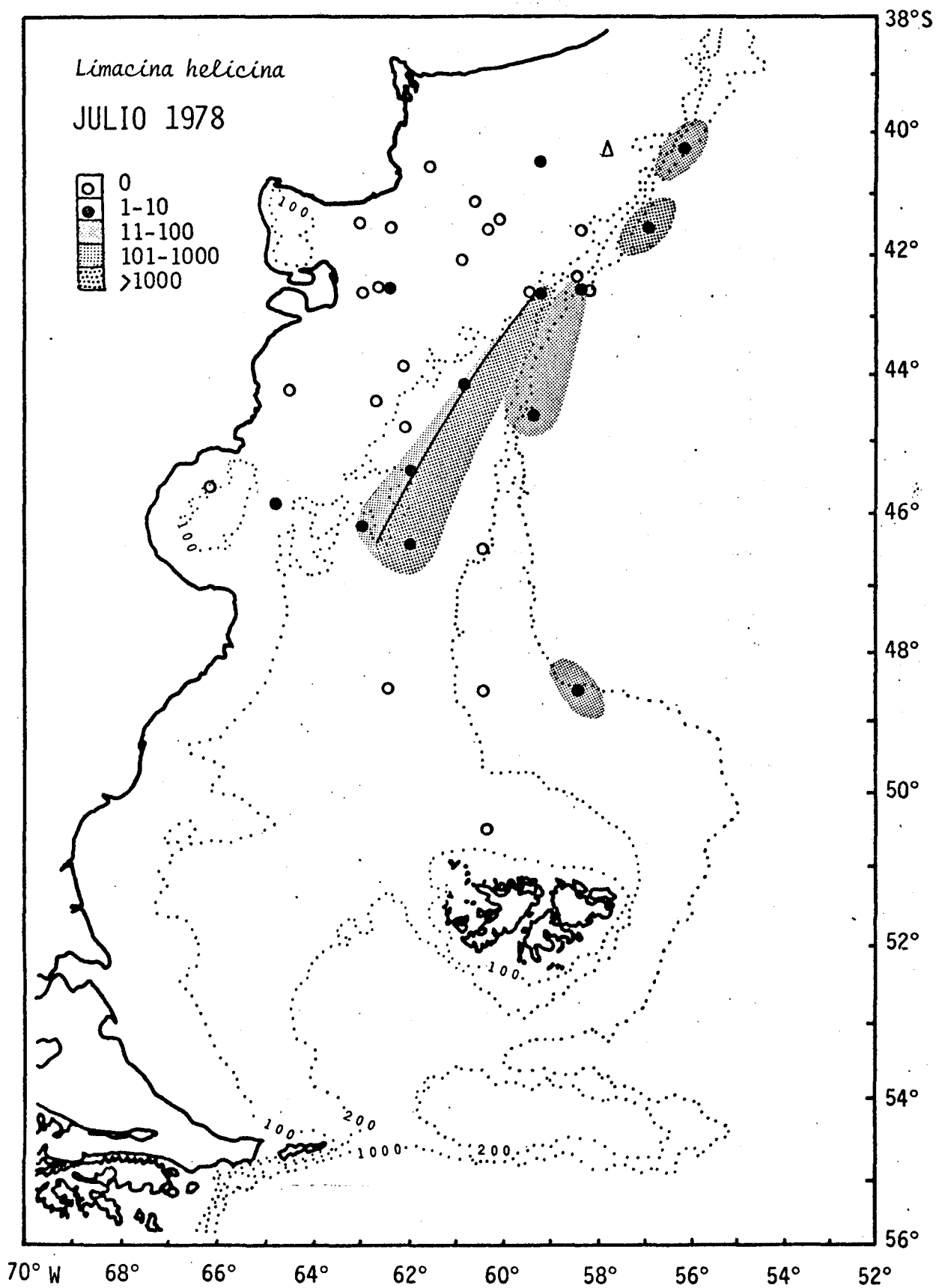


*Limacina helicina*

JUNIO 1978

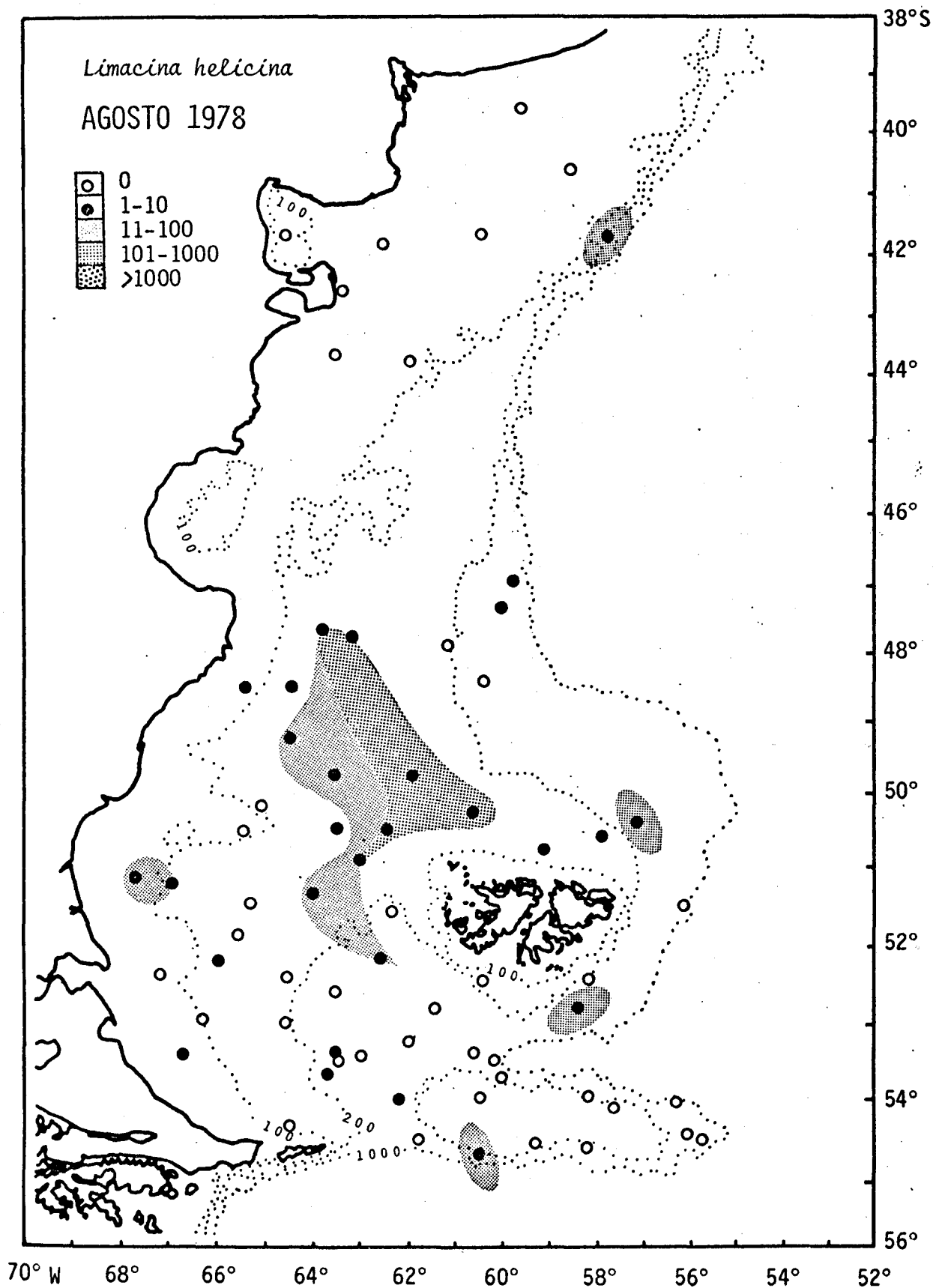
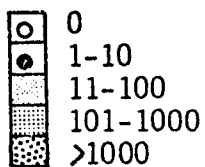






*Limacina helicina*

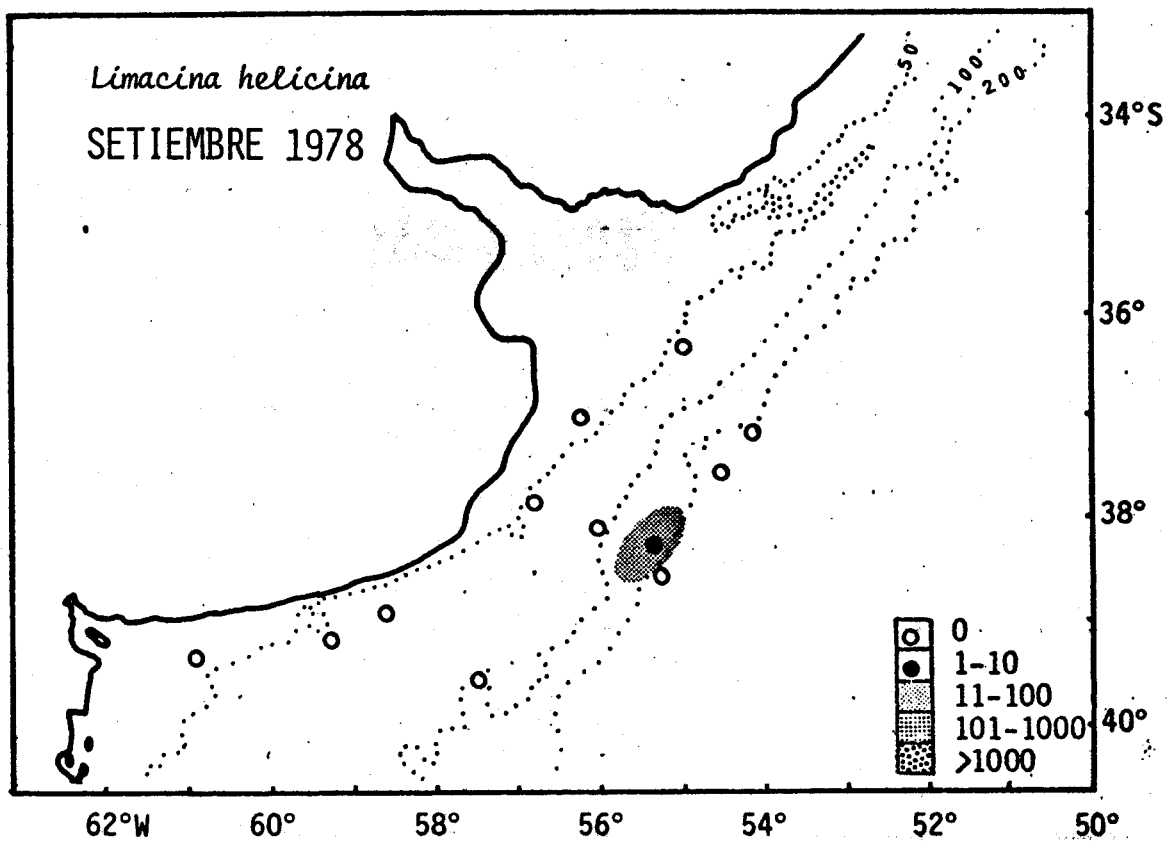
AGOSTO 1978

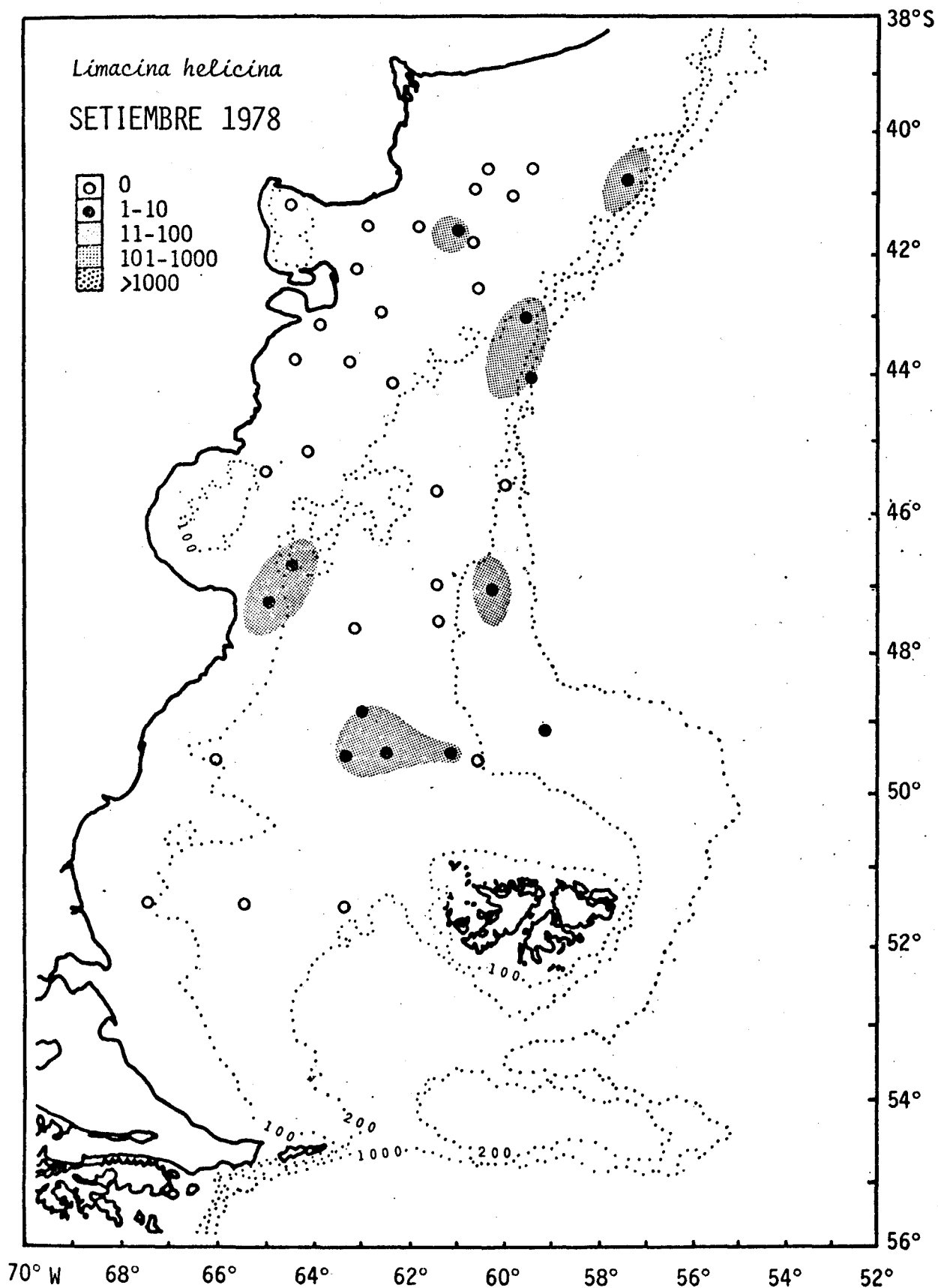




*Limacina helicina*

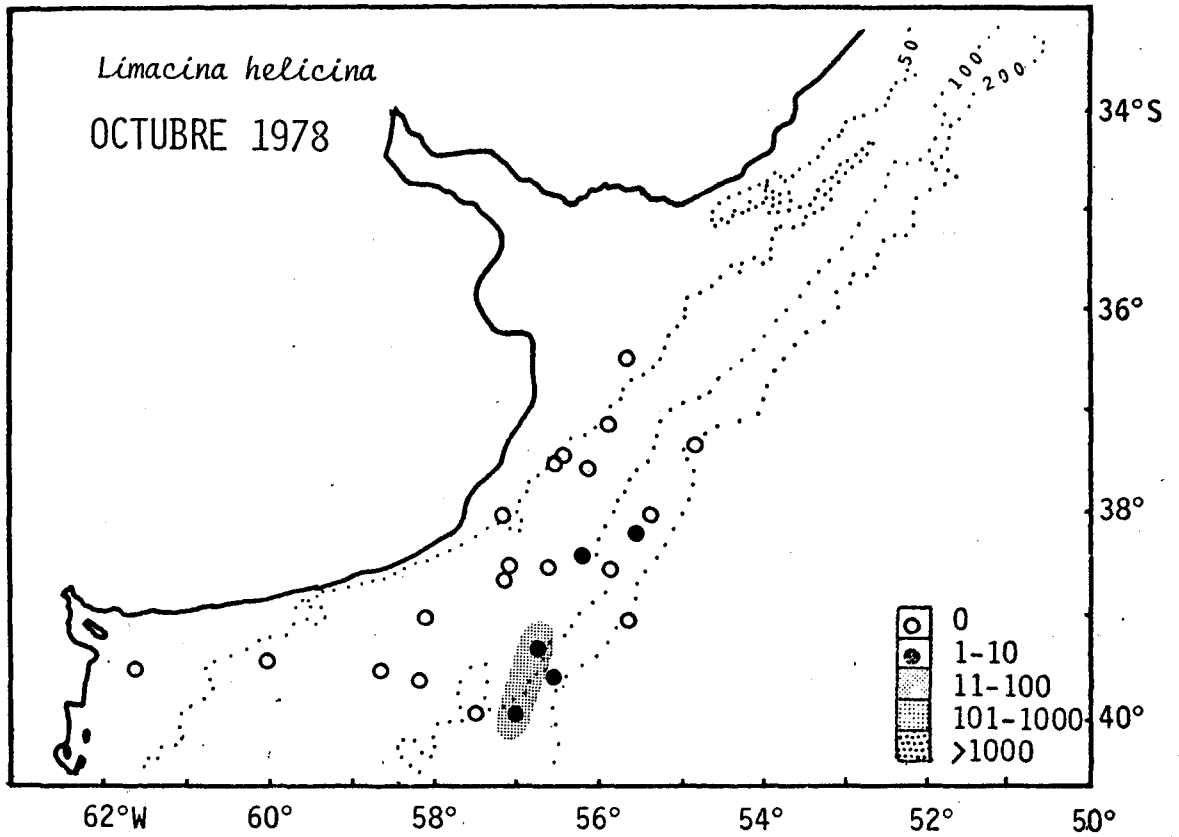
SETIEMBRE 1978

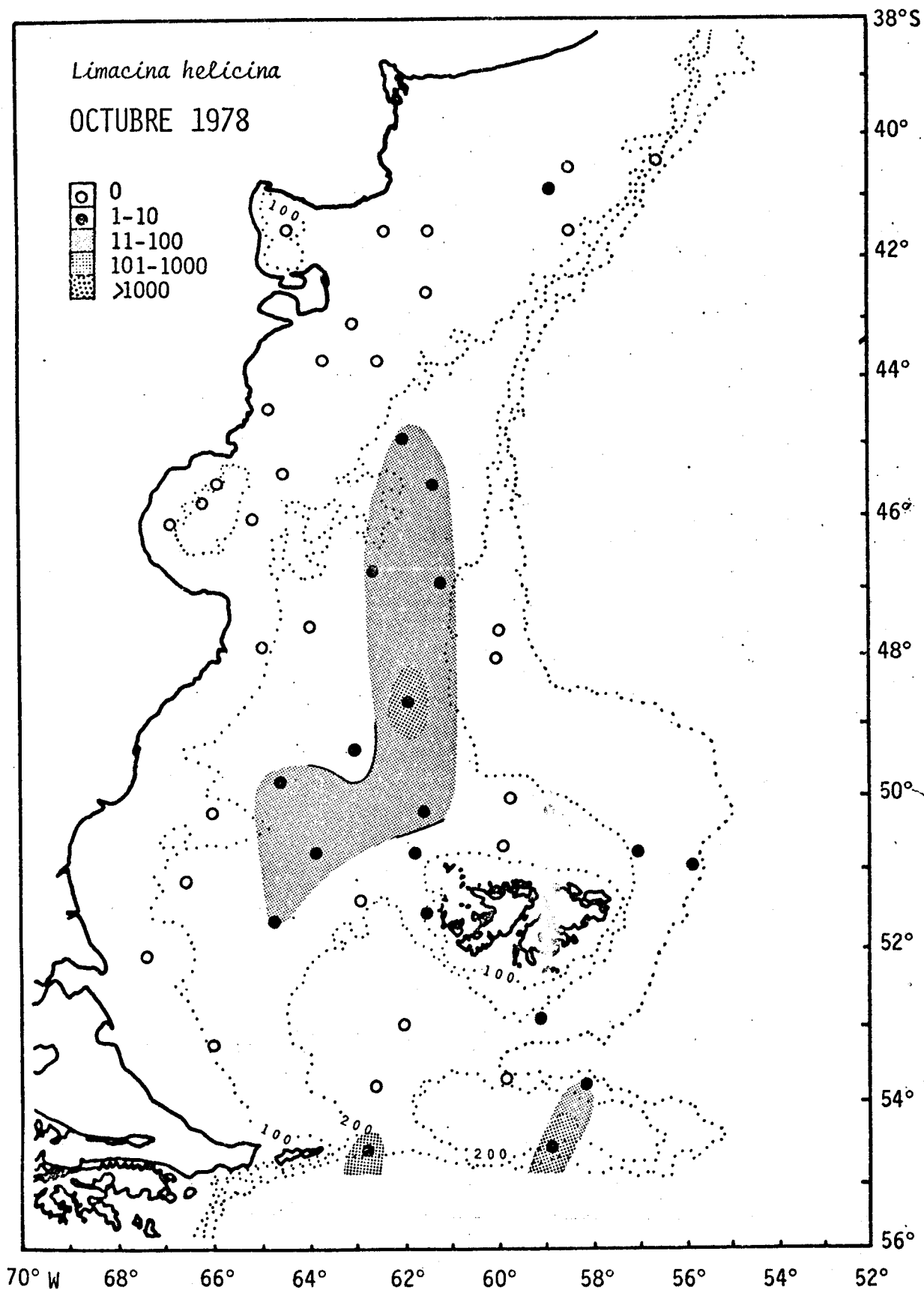


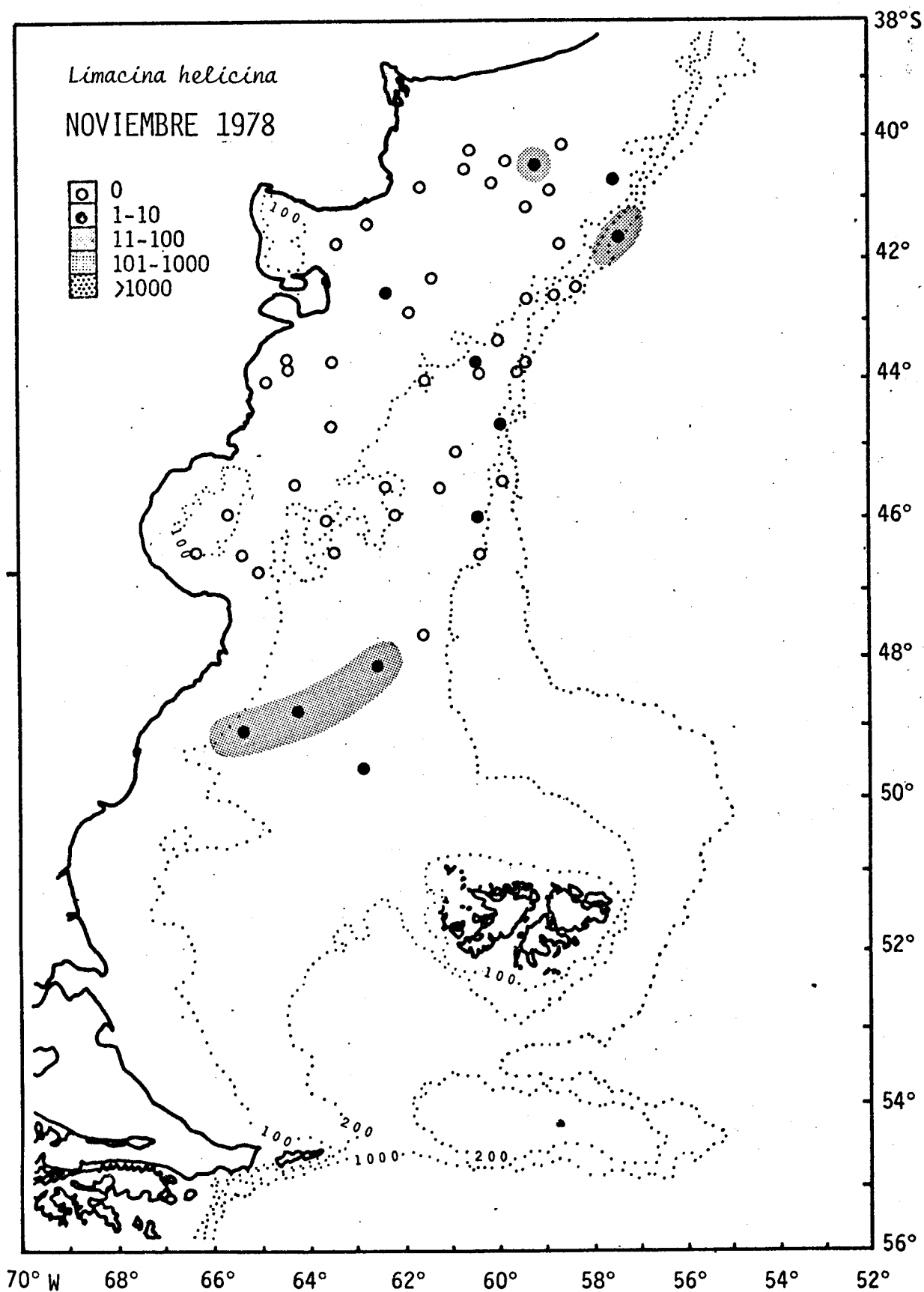


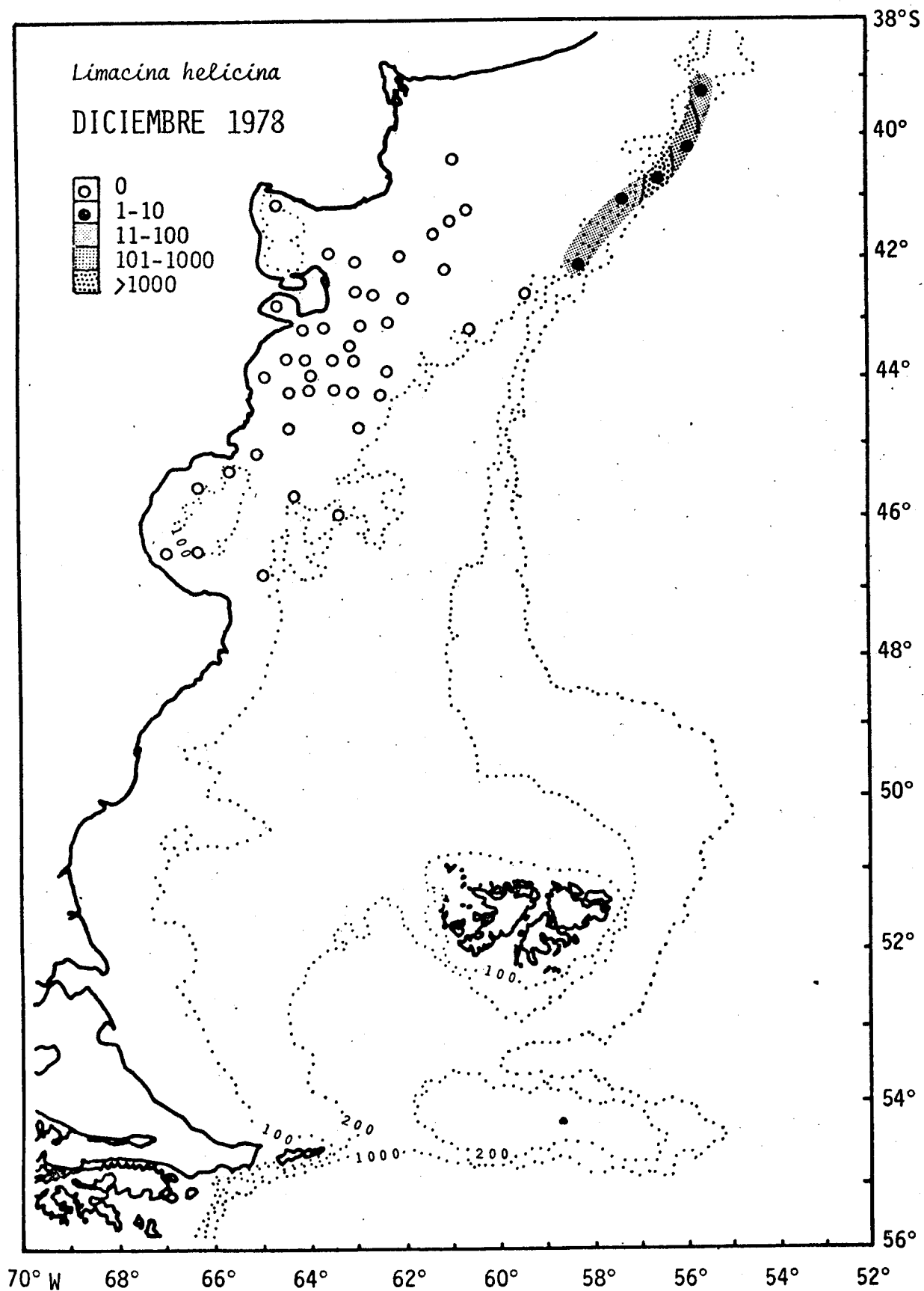
*Limacina helicina*

OCTUBRE 1978



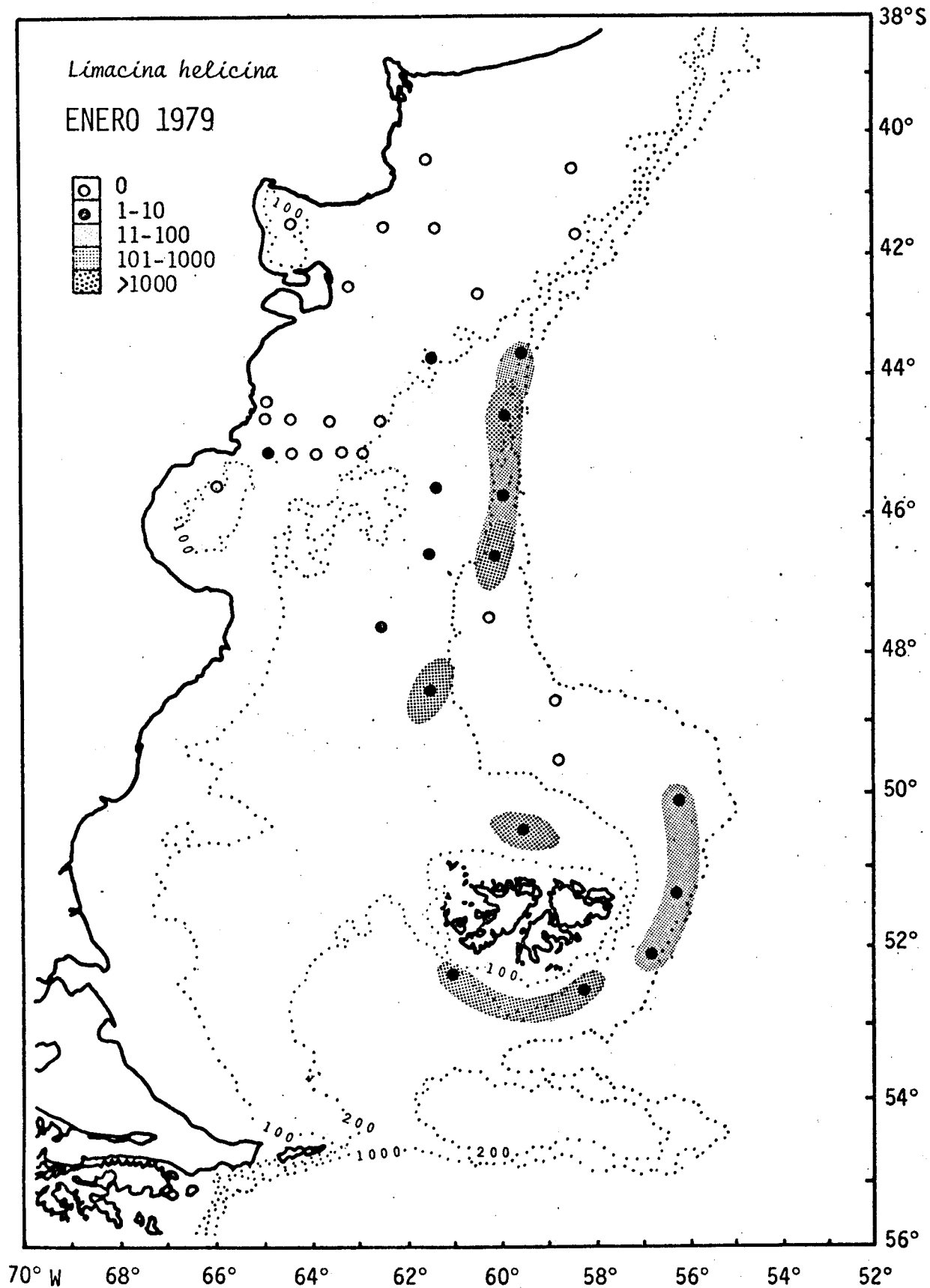
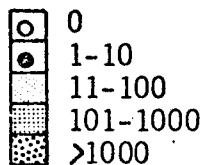






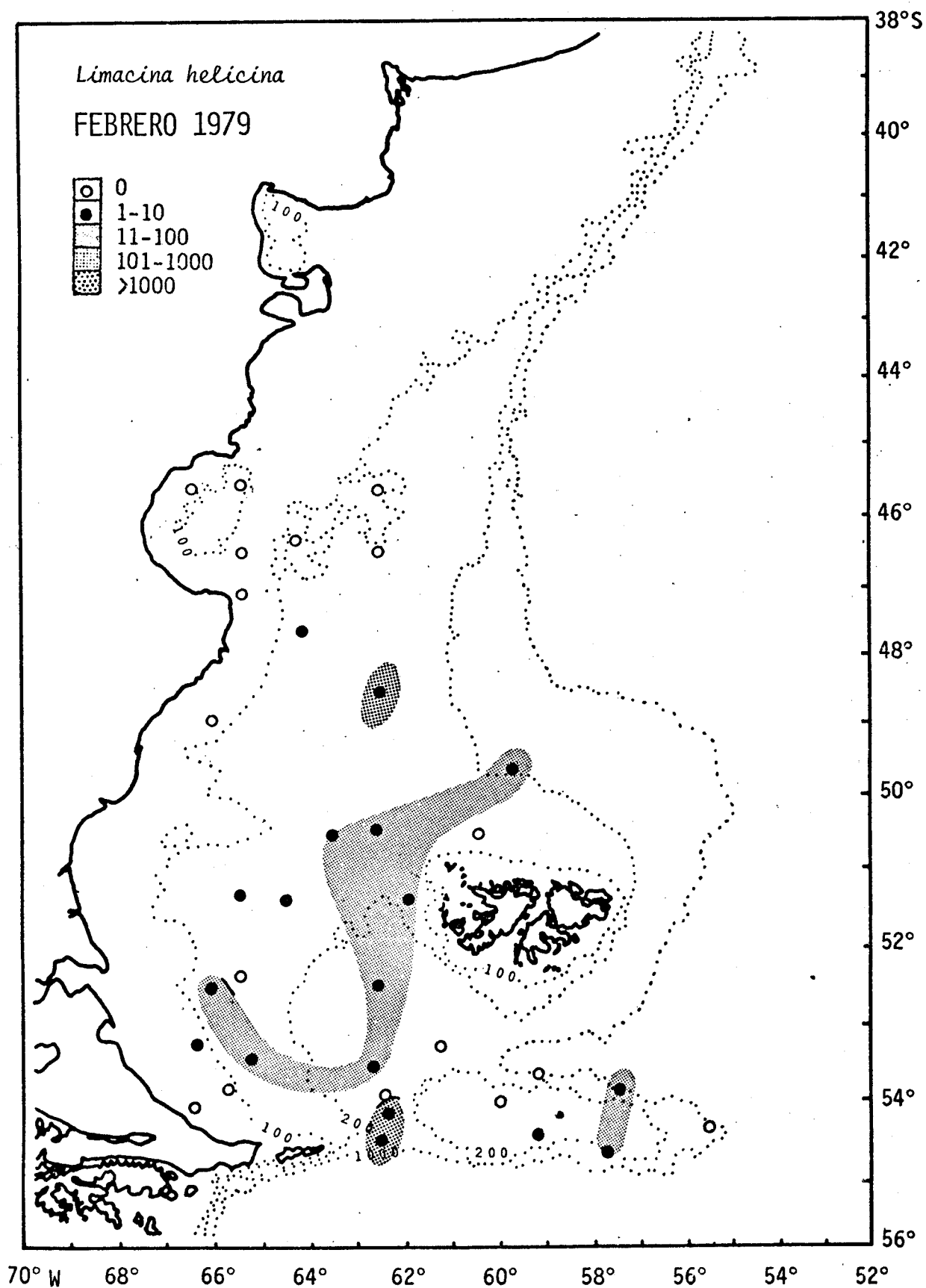
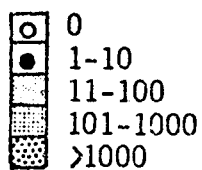
*Limacina helicina*

ENERO 1979



*Limacina helicina*

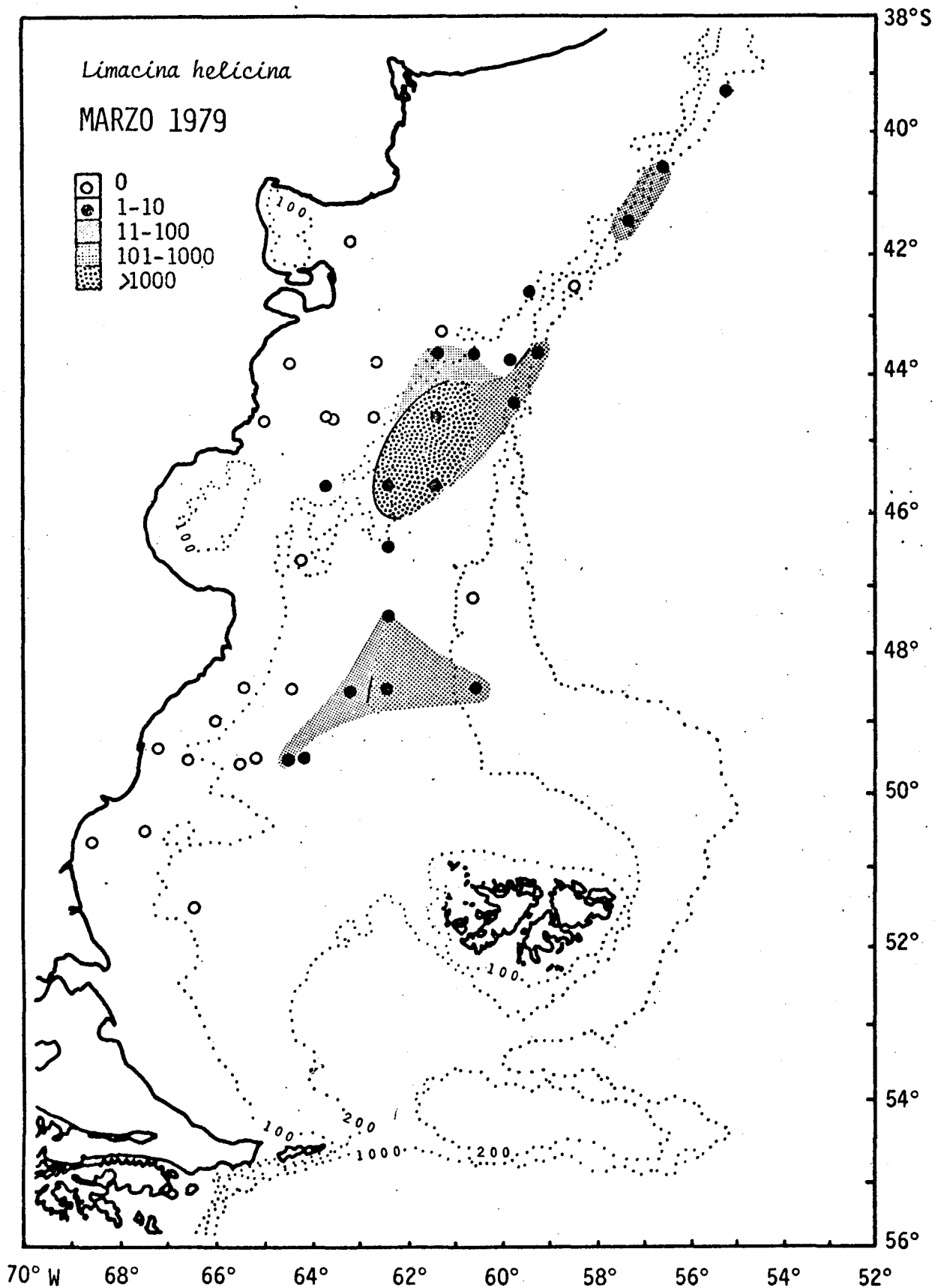
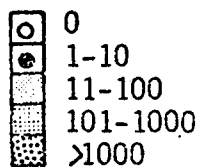
FEBRERO 1979





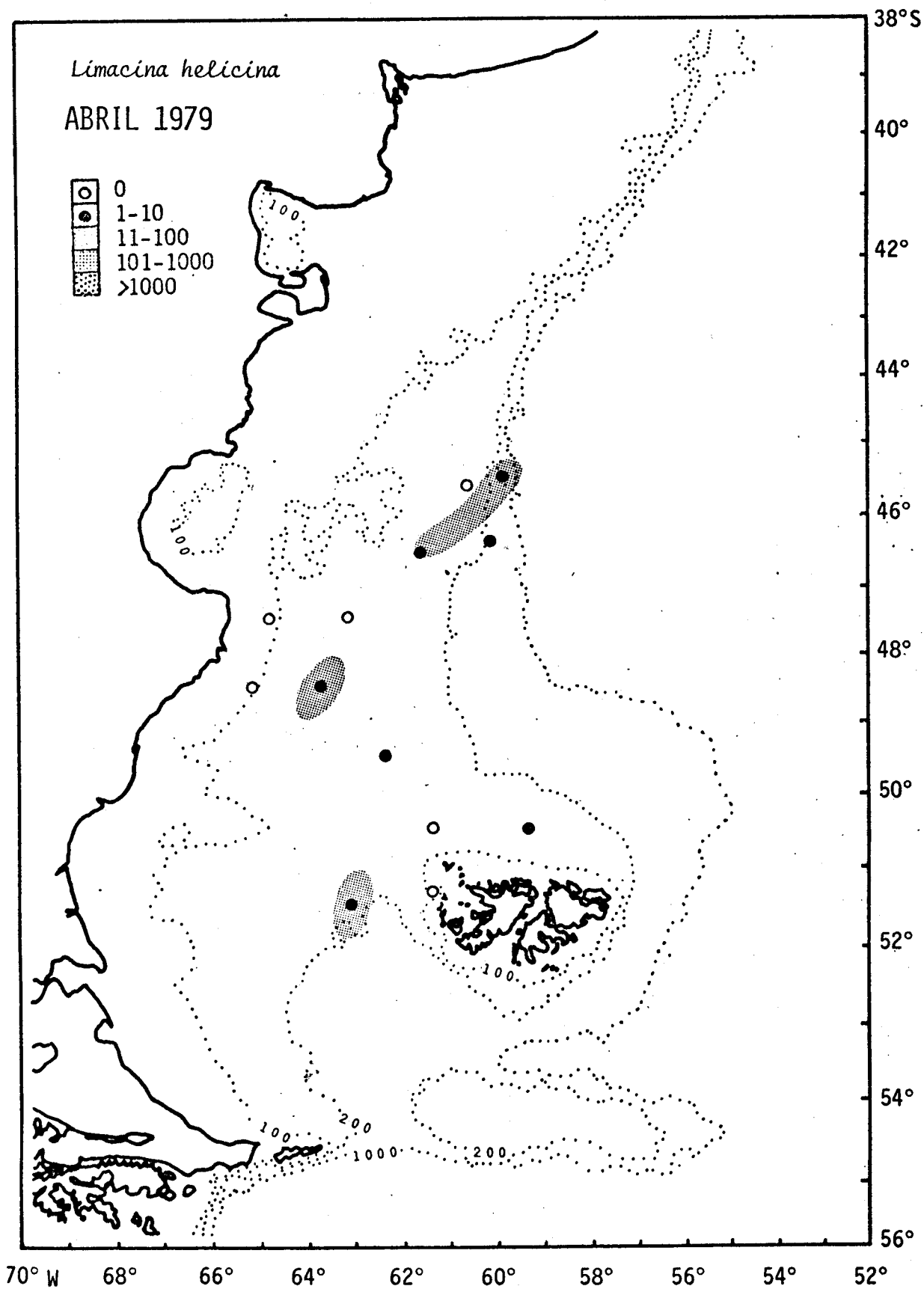
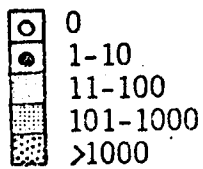
*Limacina helicina*

MARZO 1979



*Limacina helicina*

ABRIL 1979



Marzo (fig. 29): Es notable la presencia de un núcleo denso ( $>1000$  ind./ $1000\text{ m}^3$ ) que se ubica cerca de la isobata de 100 metros, entre los  $44^\circ$  y los  $46^\circ\text{S}$ . En el resto de área patagónica se encuentran concentraciones mucho menores sobre el sector externo.

Abril de 1979 (fig. 30): Se registraron sólo densidades bajas en el área patagónica.

La distribución de *Limacina helicina* a mesoescala en el Mar Argentino parece ser muy variable en el tiempo. Esta variabilidad, junto con la abundancia generalmente baja de esta especie y su relación con los parámetros ambientales (véase más adelante), han obligado a utilizar un criterio muy conservador al trazar los mapas de distribución de esta especie a fin de respetar lo máximo posible los datos originales obtenidos. Aún con este criterio se evidencia que, por lo menos para algunos meses tales como noviembre y marzo, la distribución espacial a mesoescala es en forma de manchones de densidad diversa. El más notable de estos manchones se registró durante el mes de marzo, con una densidad máxima de  $110000$  ind./ $1000\text{ m}^3$  en el núcleo. El límite del manchón pudo trazarse en las direcciones norte, oeste y sudoeste, pero se desconoce su extensión hacia el sur y hacia el este (fig. 30). Debido a la trayectoria del buque (tabla 1.a), es probable que sea de mayor tamaño que el trazado.

A partir de la figura 31 se infiere que la zona de tránsito más probable de estos manchones es el sector externo de la plataforma continental, llegando hasta  $63^\circ\text{W}$  entre  $47$  y  $49^\circ\text{S}$ , y ciñiéndose más al talud a medida que se dirigen al norte. Ocasionalmente, y en apariencia debido al fuerte angostamiento de la plataforma continental, pueden alcanzar la isobata de 50 m, como se observa a

Fig. 31.- Máximas densidades (ind./1000 m<sup>3</sup>) de *Limacina helicina* registradas, para todo el ciclo estudiado, en cada uno de los cuadrados Mardsen (1° x 1°). Negro: >1000; punteado grueso: 1000 - 100; punteado fino: <100; blanco: ausencia.

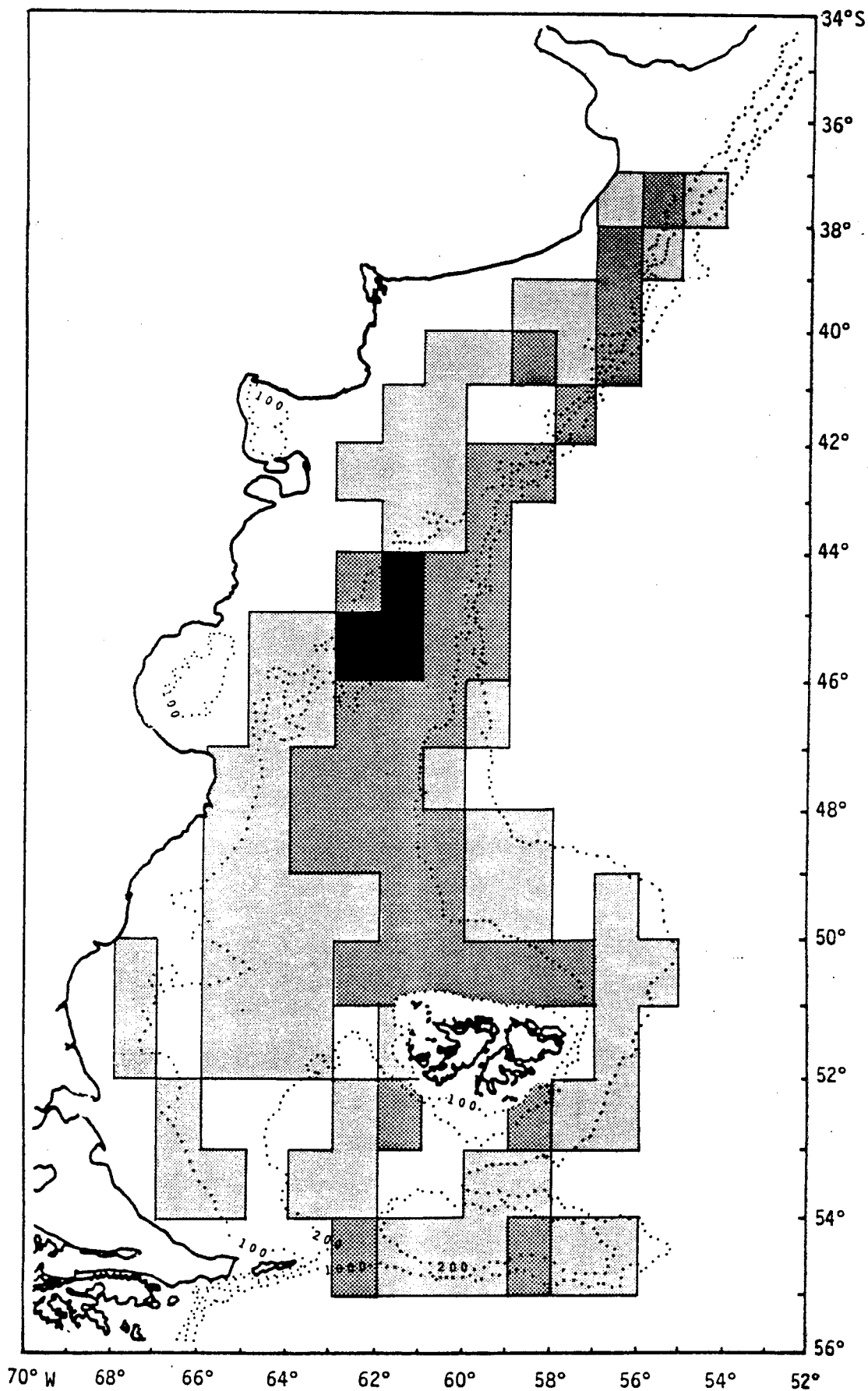
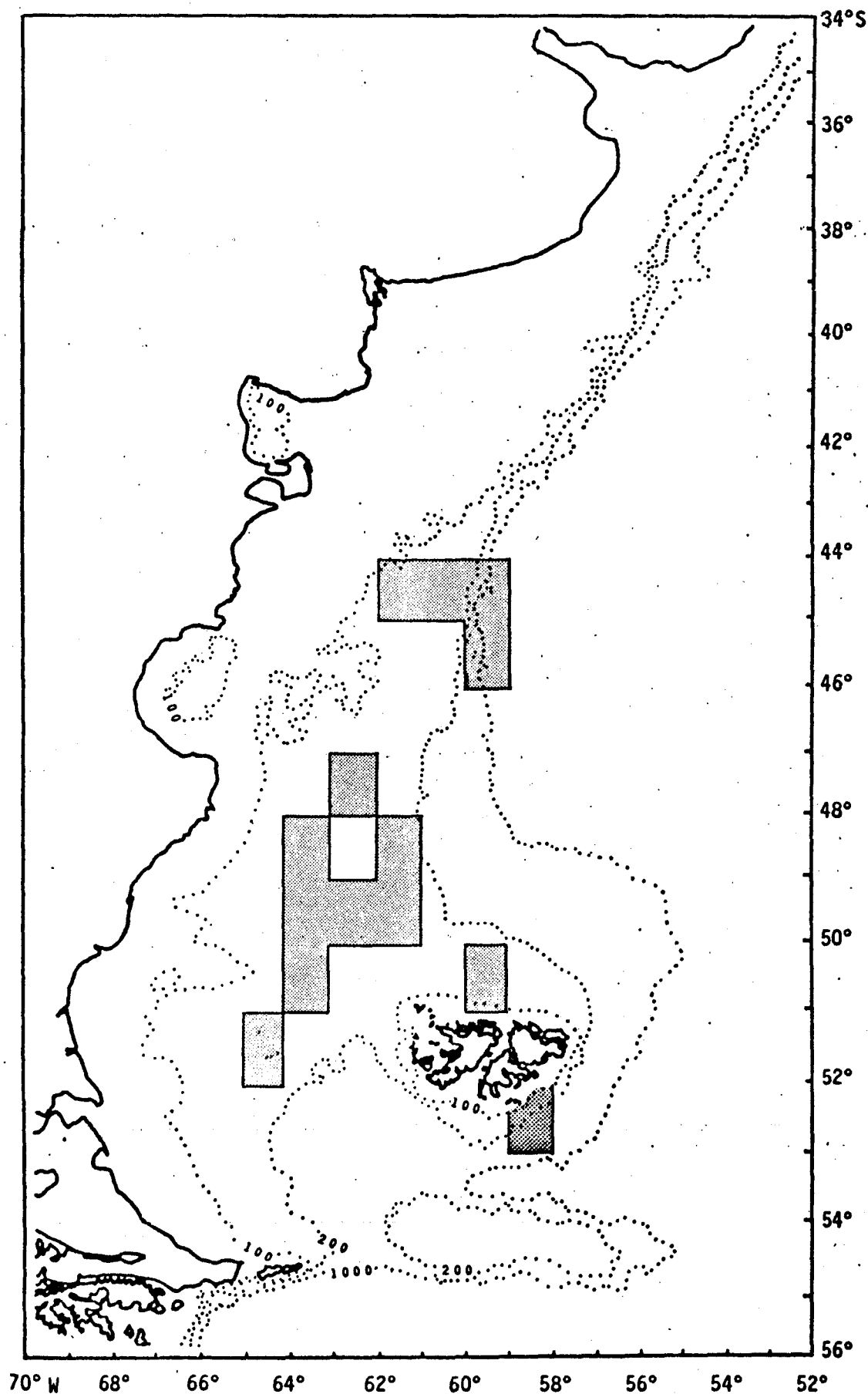


Fig. 32.- Mínimas densidades (ind./1000 m<sup>3</sup>) de *Limacina helicina* registradas, para todo el ciclo estudiado, en cada uno de los cuadrados Marsden (1° x 1°). Punteado grueso: 1000 - 100; punteado fino: <100; blanco: ausencia.



los 37°S. Por otra parte, la figura 32 indica que por lo menos una parte de ese sector está habitada más o menos permanentemente por esta especie. En el resto de la plataforma aparecen ocasionalmente densidades bajas de *L. helicina*, verificándose su presencia esporádica hasta 67°W. No se la ha registrado, en cambio, en las proximidades de la costa ni en el interior de los golfos patagónicos.

#### *Limacina retroversa*

Como en el caso anterior, *L. retroversa* aparece todo el año en el Mar Argentino. Es la especie más importante tanto por la extensión de su rango en el área como por su abundancia.

El rango geográfico de *L. retroversa* abarca prácticamente la totalidad de la plataforma continental y adyacencias (talud continental, banco Burdwood). En el área fueguina se encontraron densidades bajas, con valores máximos inferiores a 100 ind./1000 m<sup>3</sup>. En las aguas adyacentes y sobre el banco Burdwood se registraron hasta 2000 ind./1000 m<sup>3</sup>. Dentro de las áreas patagónica y bonaerense las densidades máximas fueron 67800 y 5900 ind./1000 m<sup>3</sup>, respectivamente.

A continuación se detallan las características más salientes de las distribuciones mensuales observadas:

Abril de 1978 (figs. 33 - 34): Se registran densidades de más de 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> en las proximidades del talud continental, las que disminuyen gradualmente hacia la costa. En el área bonaerense aparece exclusivamente en las proximidades del talud.

Mayo (fig. 35): Se encuentran cantidades bajas en el área fueguina

pero aumentan notablemente en sus adyacencias y sobre el banco Burdwood, en especial sobre su lado oriental. Las densidades mayores de 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> en el área patagónica se encuentran ocupando la plataforma intermedia al oeste de las islas Malvinas y se extienden hacia el norte acercándose paulatinamente al talud continental. Por otra parte, sobre este último son transportadas altas cantidades de individuos que pasan por el este de las islas Malvinas. Al norte de dichas islas confluyen ambos aportes y a partir de ahí siguen estrechamente la isobata de 200 metros. Sobre el resto del área patagónica se extiende un gradiente de abundancia que decrece bastante bruscamente sobre el borde de la plataforma externa y se suaviza sobre la plataforma intermedia.

Junio - julio (figs. 36 - 39): Se encuentran nuevamente densidades muy bajas en el área fueguina. En el área patagónica las concentraciones altas ocupan prácticamente la mitad más profunda de la plataforma además del talud continental. Hacia el oeste se observa un gradiente numérico que se torna más angosto al norte del golfo San Jorge. A partir de dicho golfo se extiende sobre la plataforma interna una lengua dentro de la cual la presencia de esta especie es sólo ocasional. En el área bonaerense se la encuentra en densidades mayores que 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> hasta la isobata de 100 metros, disminuyendo su concentración hacia el oeste.

Agosto (fig. 40): Se encuentran hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup> en el área fueguina y entre el banco Burdwood y la isla de los Estados. Al noreste, sur y sudoeste de dicho banco se registran hasta 1000 ind./1000 m<sup>3</sup>. Las mayores concentraciones se encuentran al noroeste de las islas Malvinas.

Setiembre (figs. 41 - 42): La zona más densamente poblada del área patagónica se encuentra más lejos de las islas Malvinas que en el mes anterior y es posible detectarla hasta los 47°S. Hay otra concentración similar de organismos sobre el talud continental, al norte de 44°S, pero la conexión entre ambas no puede establecerse. En la plataforma interna, desde el golfo San Jorge hacia el norte, sólo aparecen ocasionalmente concentraciones de hasta 10 ind./1000 m<sup>3</sup>. Dentro del área bonaerense se encuentran densidades altas al este de la isobata de 100 metros, a partir de la cual se extiende un gradiente suave hacia la costa.

Octubre (figs. 43 - 44): *L. retroversa* no se encuentra en el área fueguina ni en sus adyacencias y tampoco en los alrededores de las islas Malvinas, apareciendo en el área patagónica recién al norte de los 51°S. Se detectan tres centros con densidad mayor a 1000 ind./1000 m<sup>3</sup>: uno entre los 45° y los 47°S, cerca de la isobata de 100 metros; otro entre los 40° y los 41°S; y el tercero a los 37°S. Las dimensiones de estos centros no pueden determinarse. El último de ellos está claramente separado de los restantes y aparentemente los dos primeros tampoco están conectados entre sí. No se registraron individuos en la plataforma interna al norte del golfo San Jorge.

Noviembre (figs. 45 - 46): Se encuentran dos núcleos de densidad alta en la plataforma intermedia, uno entre 43° y 46°S y otro entre 39° y 40°S, separados por un gradiente latitudinal de densidades que también se extiende hacia el este y el oeste. En esta última dirección en la plataforma interna sólo aparecen de tanto en tanto concentraciones superiores a los 10 ind./1000 m<sup>3</sup>. Tampoco aquí puede establecerse si las densidades altas registradas entre 48° y 49°S



constituyen un núcleo aislado o son una prolongación de las ubicadas entre 43° y 46°S.

Diciembre (fig. 47): Se comprueba la presencia ocasional de esta especie al este de la isobata de 100 metros al norte de los 45°S y se detectan dos puntos con densidad mayor de 1000 ind./1000 m<sup>3</sup>, uno de ellos a los 43°S aproximadamente, sobre la plataforma intermedia, y el otro más al norte sobre el talud continental.

Enero de 1979 (figs. 48 - 49): Se encuentran densidades de 10 - 100 ind./1000 m<sup>3</sup> en el borde externo de la plataforma patagónica, alcanzando sobre el talud valores mayores que 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> entre 45° y 46°S. En aguas neríticas aparece una concentración local alta entre 43° y 45°S. En el área bonaerense sólo se registra esta especie en la plataforma intermedia al sur de 39°S.

Febrero (fig. 50): Aparecen concentraciones bajas y dispersas en el área fueguina y en la porción muestreada del área patagónica. En cambio se encuentran densidades de hasta 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> entre Tierra del Fuego, por un lado, y las islas Malvinas y el banco Burdwood, por el otro, y también en la porción oriental de dicho banco.

Marzo (fig. 51): Se encuentran bajas densidades en las partes interna e intermedia de la plataforma patagónica, con una excepción entre 43° y 45°S. En cambio, sobre el margen del talud continental se detectan concentraciones altas entre 38° y 42°S.

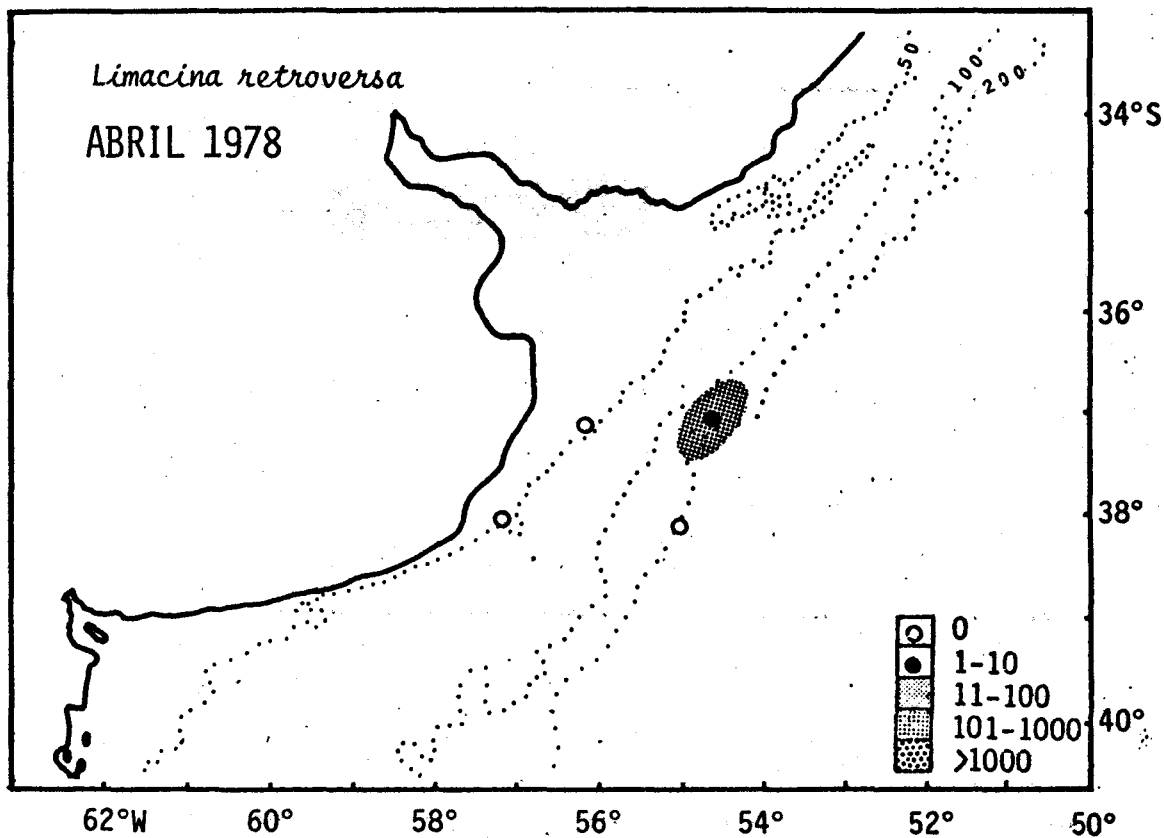
Abril de 1979 (fig. 52): Hay hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup> en partes del área patagónica que estaban desocupadas durante el mes de marzo.

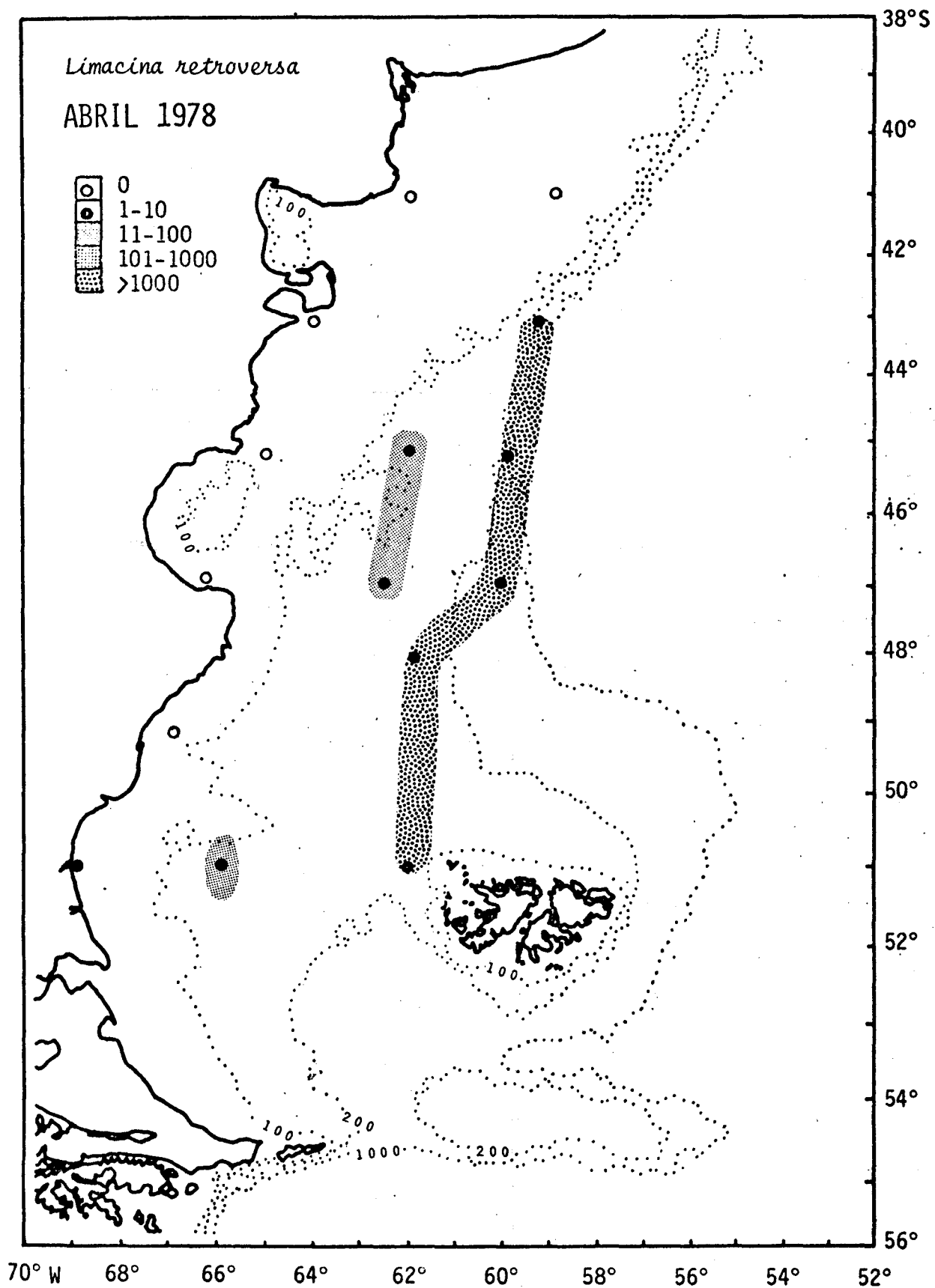
**Figs. 14 - 30.- Distribución  
de *Limacina retroversa* en el  
Mar Argentino durante 1978  
- 1979.**

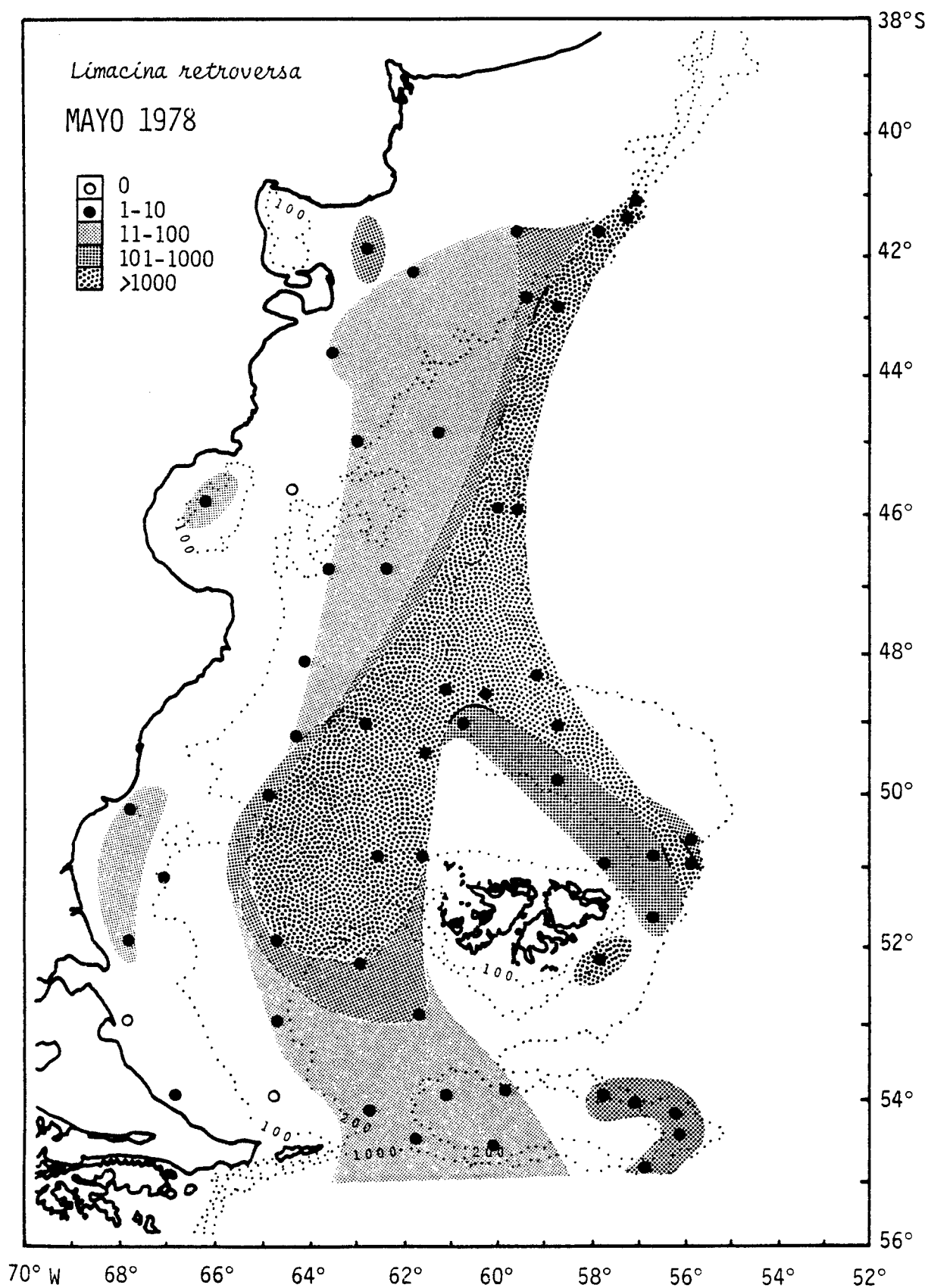
Las líneas llenas indican separación entre áreas de acuerdo a las diferencias de densidad registradas entre estaciones cercanas; cuando no están trazadas, la extensión del área se indica tentativamente.

*Limacina retroversa*

ABRIL 1978

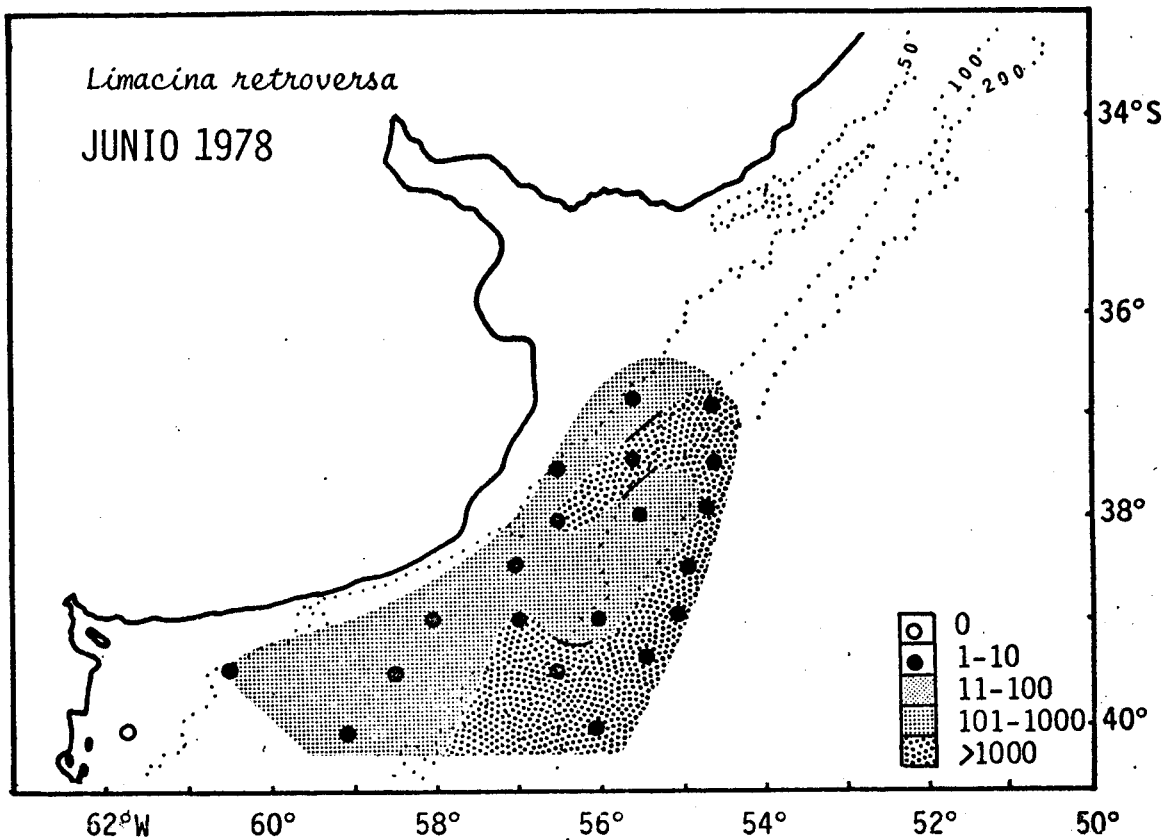


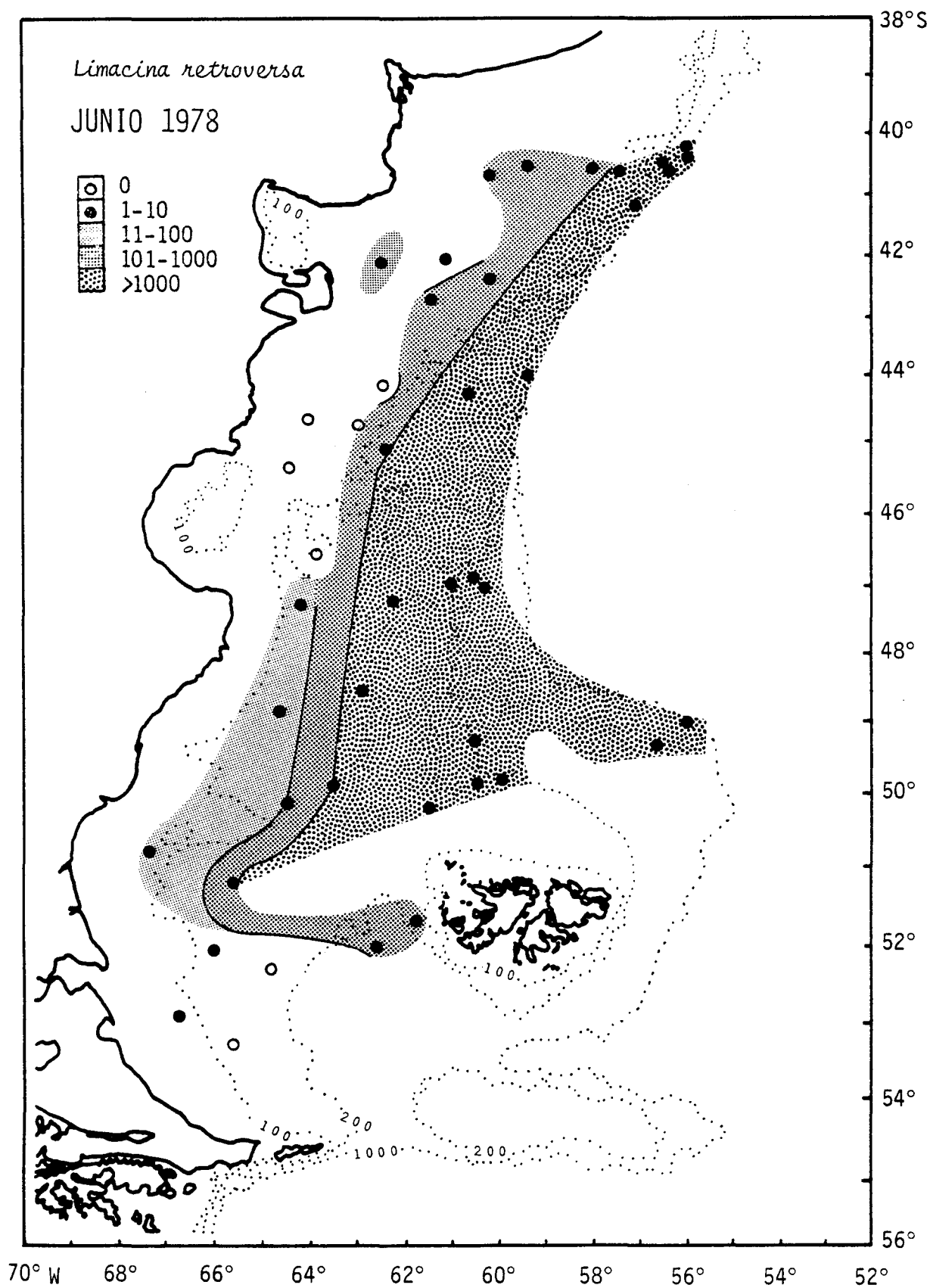


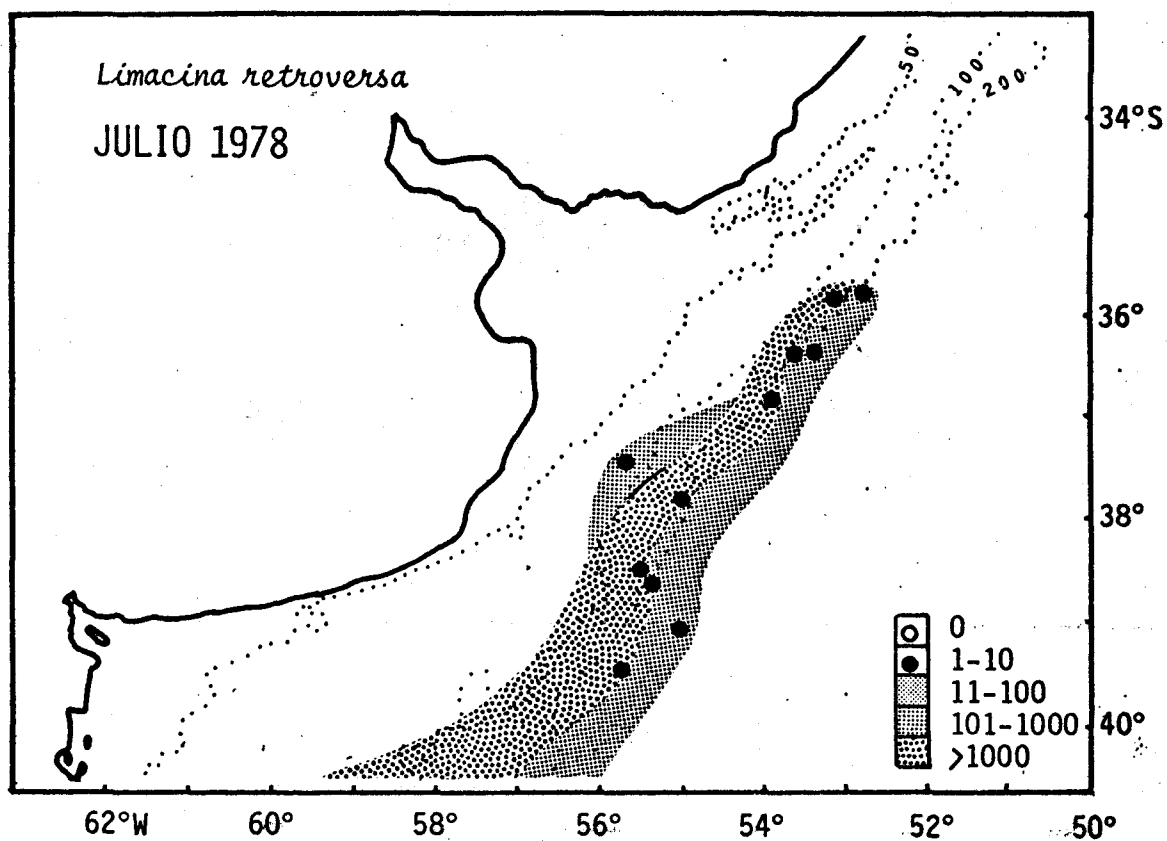


*Limacina retroversa*

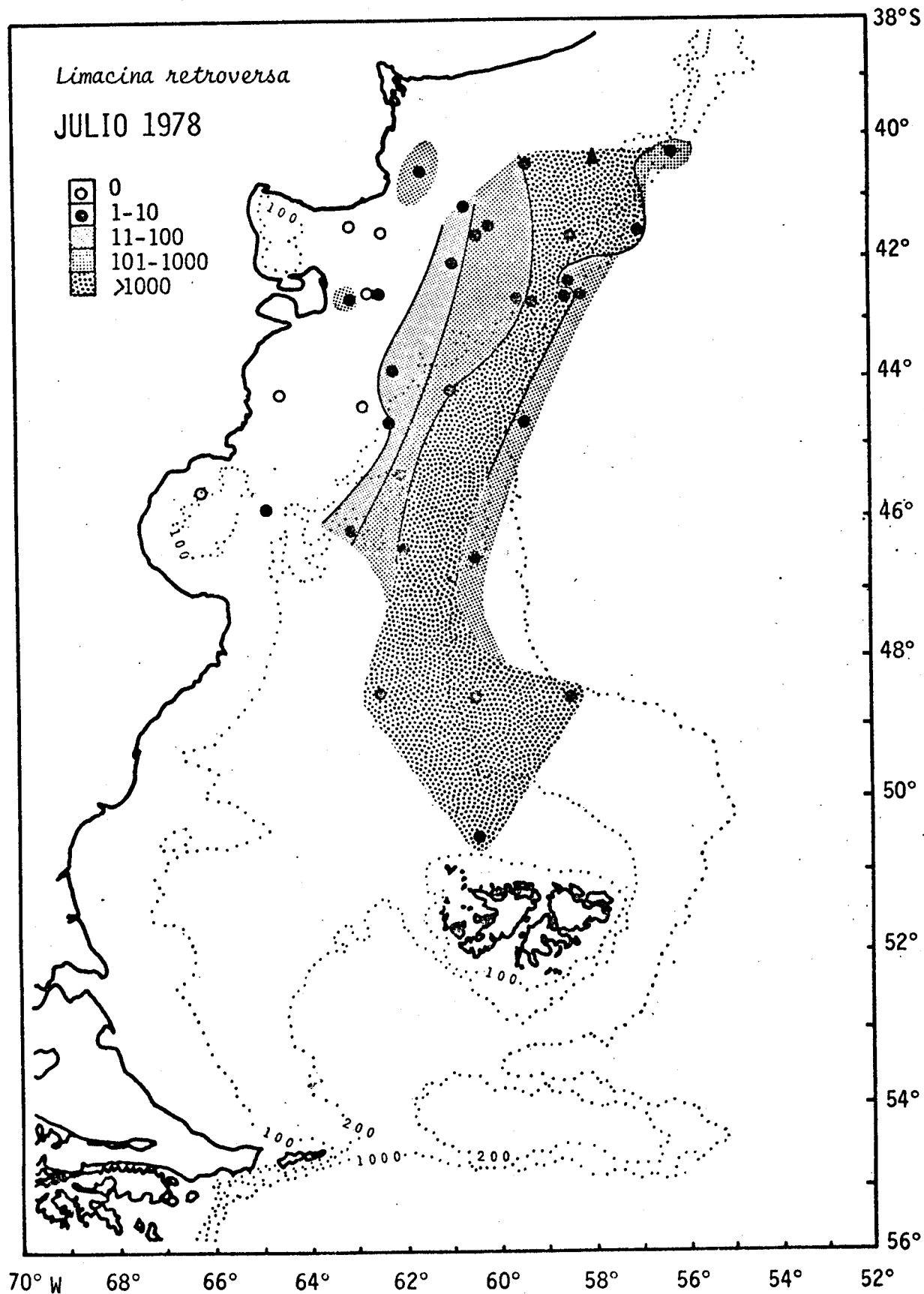
JUNIO 1978







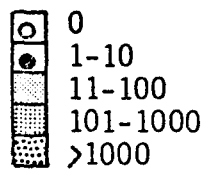




38°S

*Limacina retroversa*

AGOSTO 1978



40°

42°

44°

46°

48°

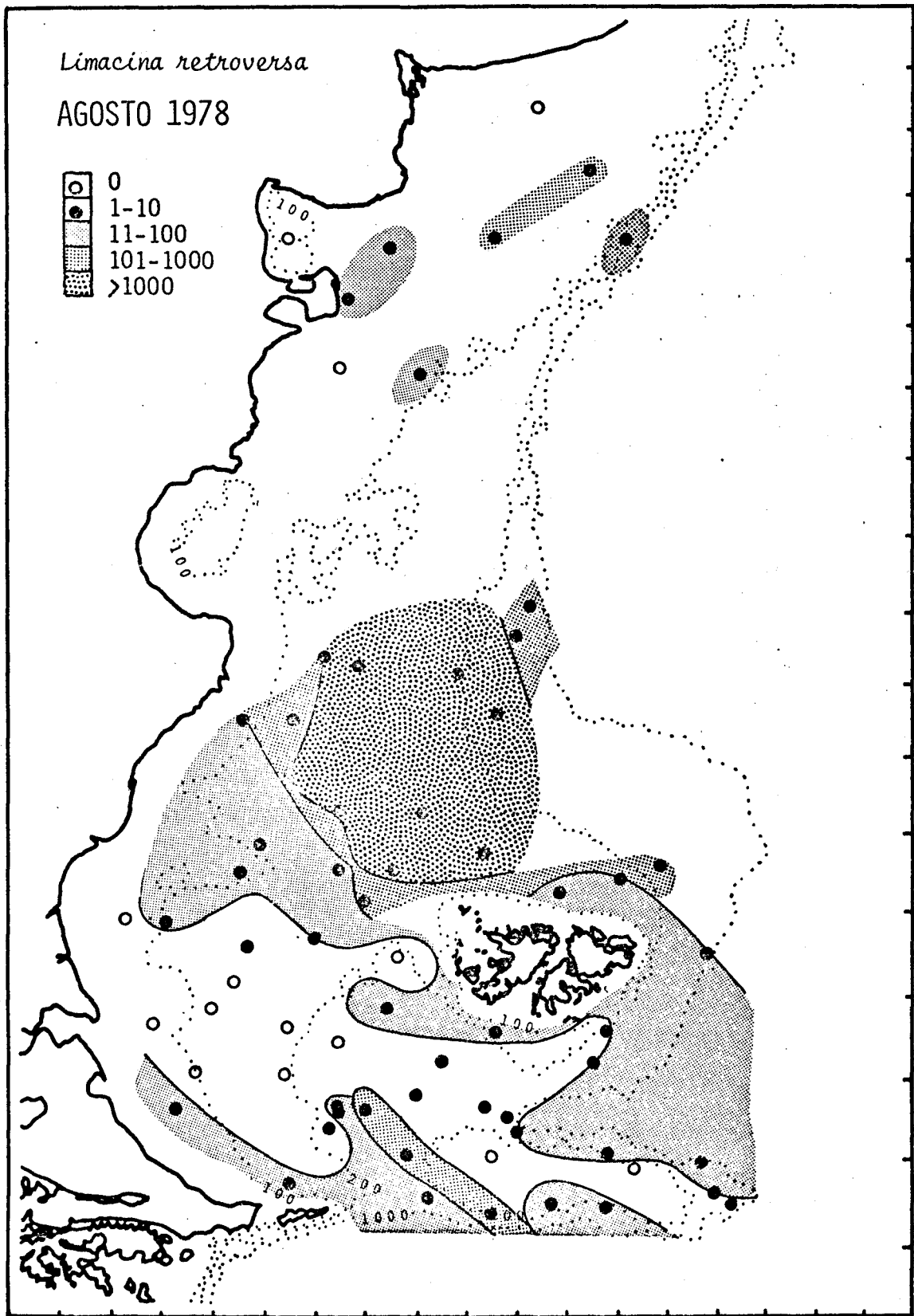
50°

52°

54°

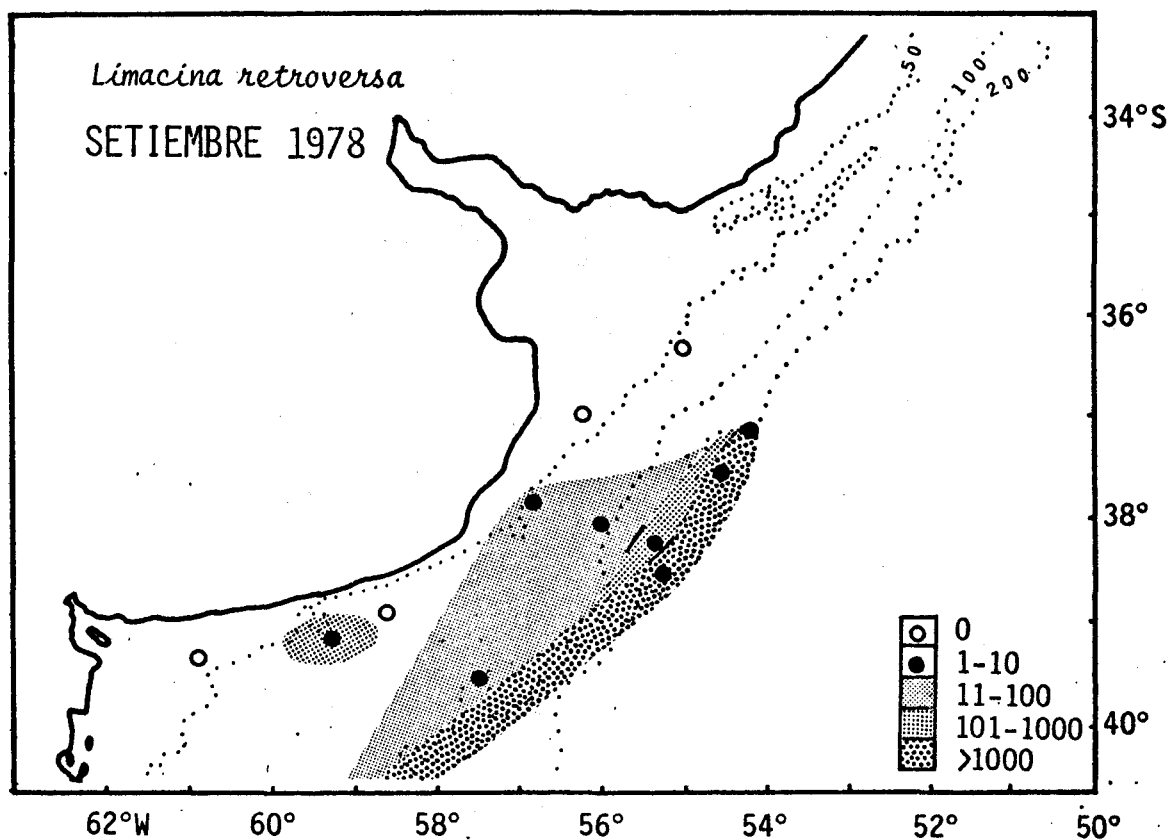
56°

70° W 68° 66° 64° 62° 60° 58° 56° 54° 52°



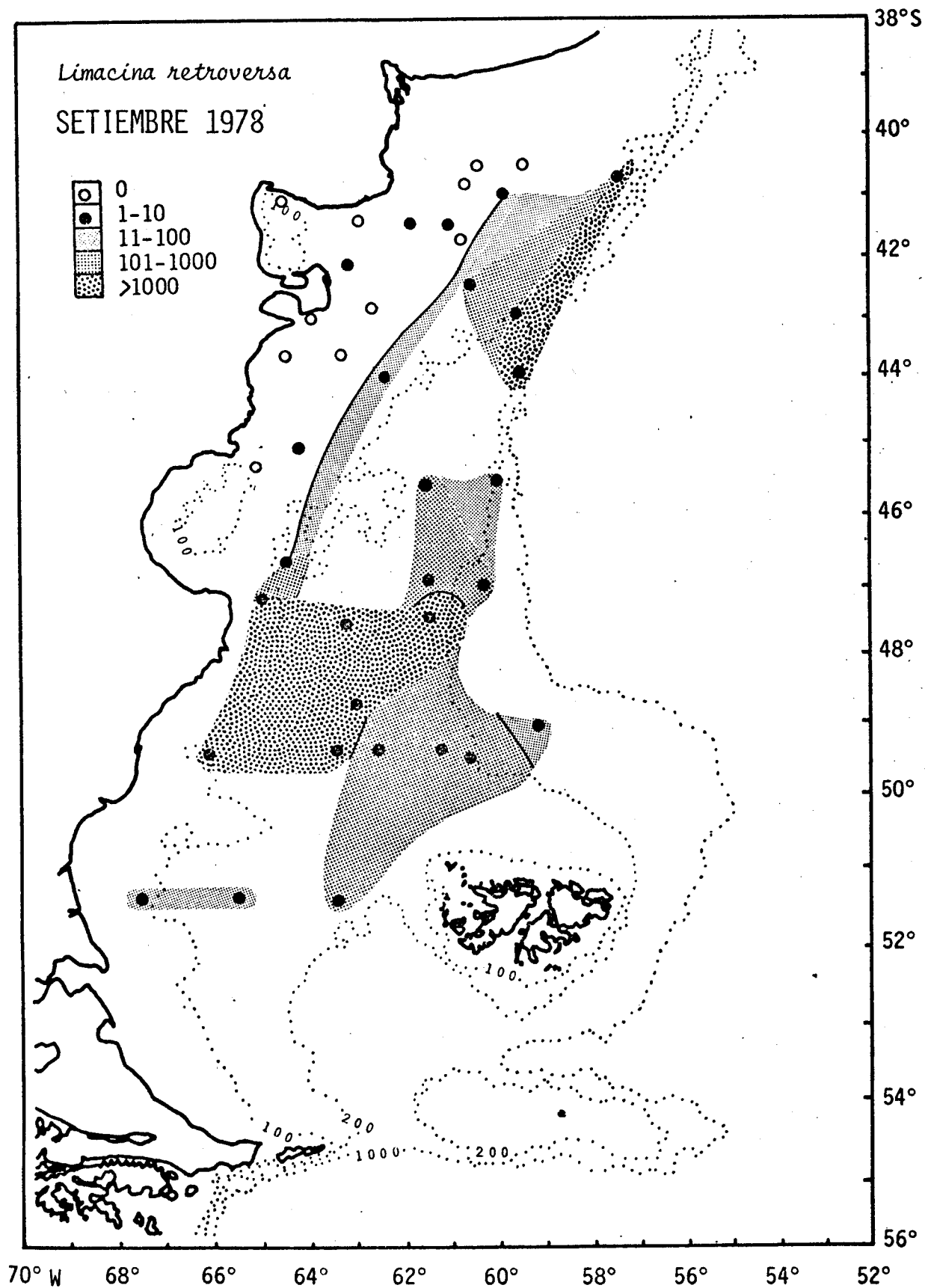
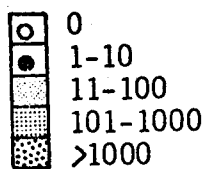
*Limacina retroversa*

SETIEMBRE 1978



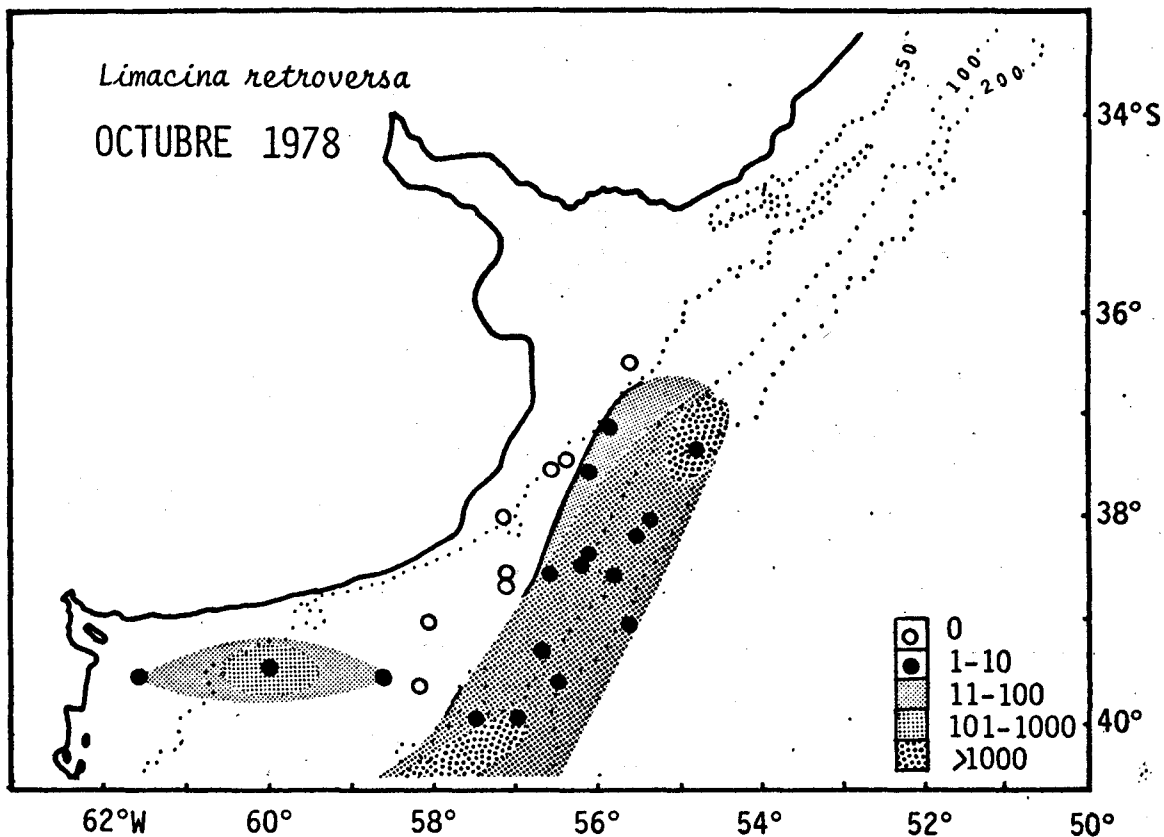
*Limacina retroversa*

SETIEMBRE 1978



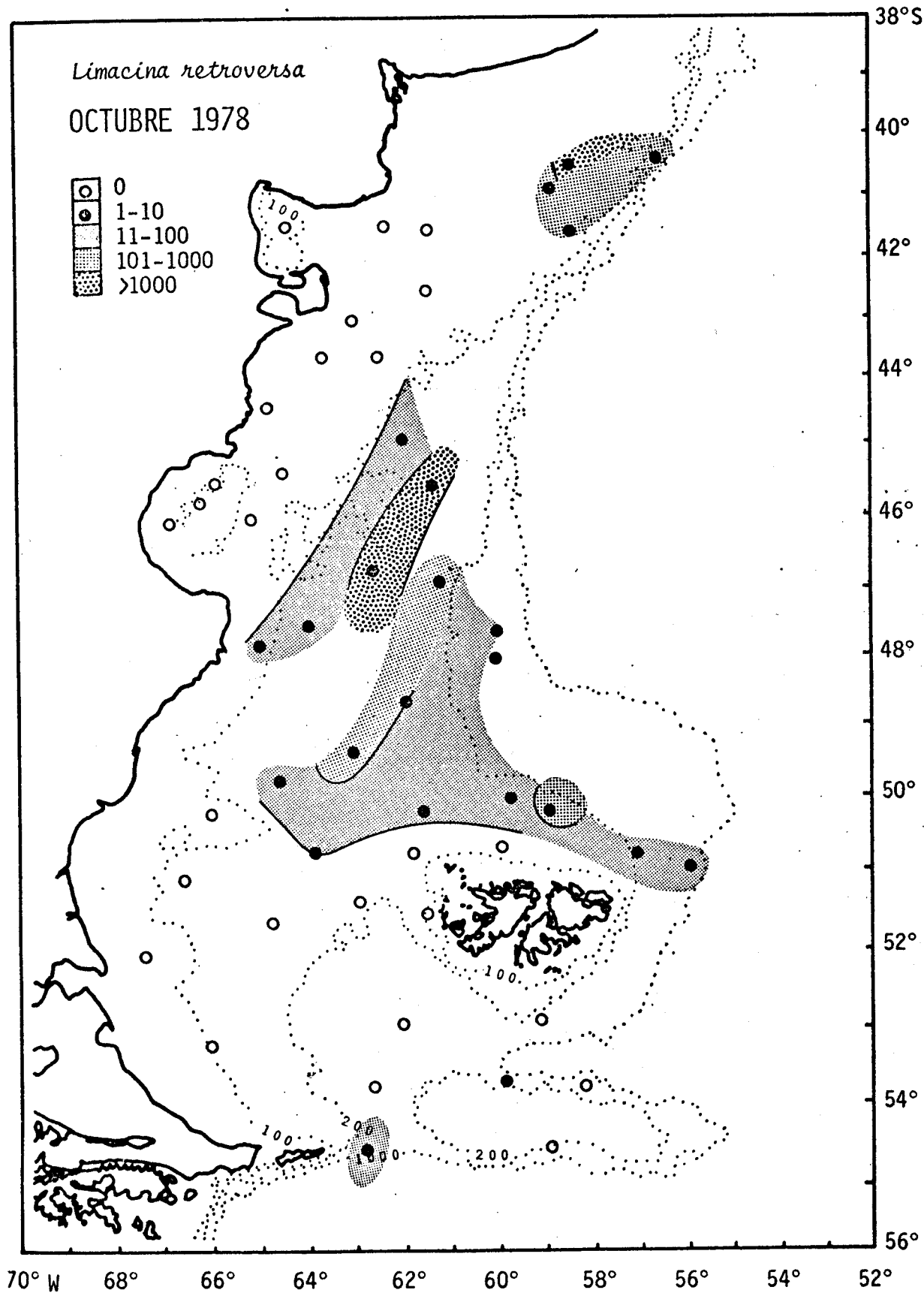
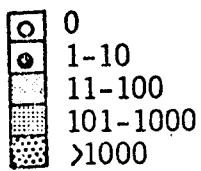
*Limacina retroversa*

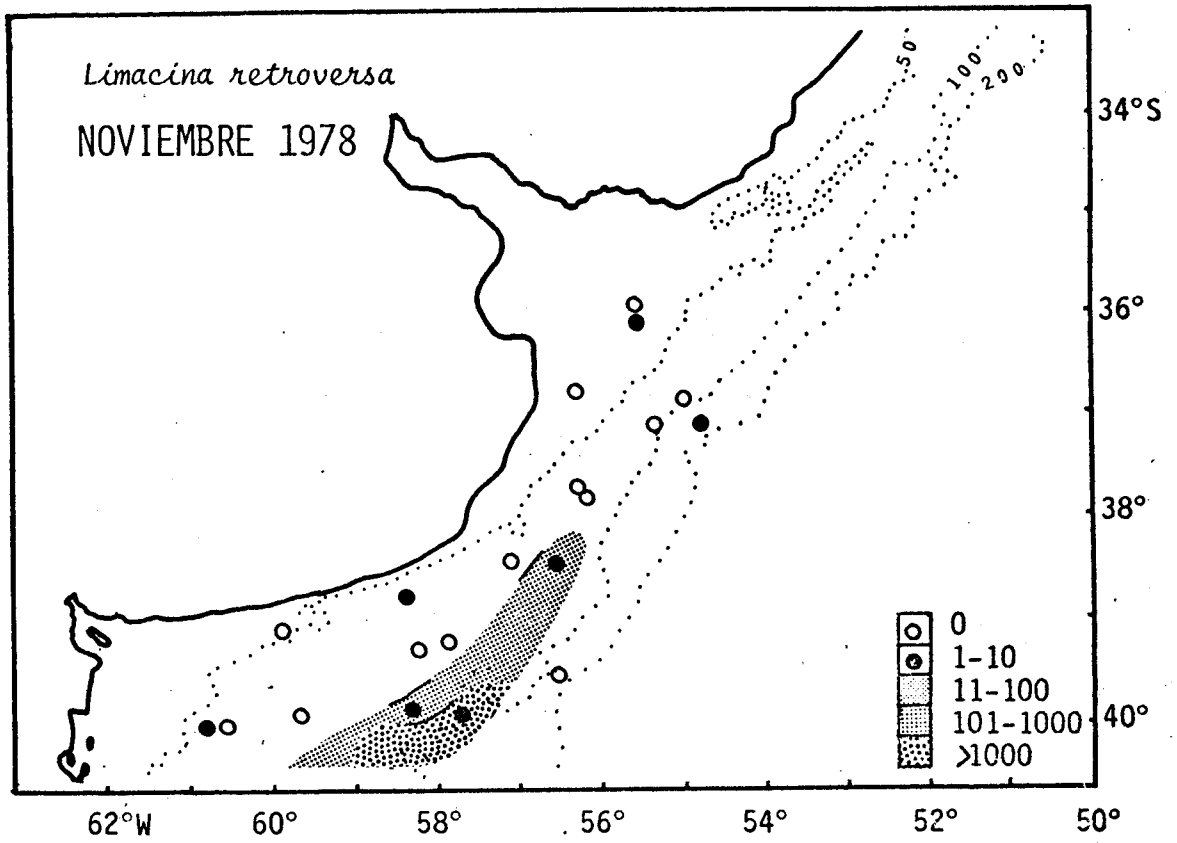
OCTUBRE 1978

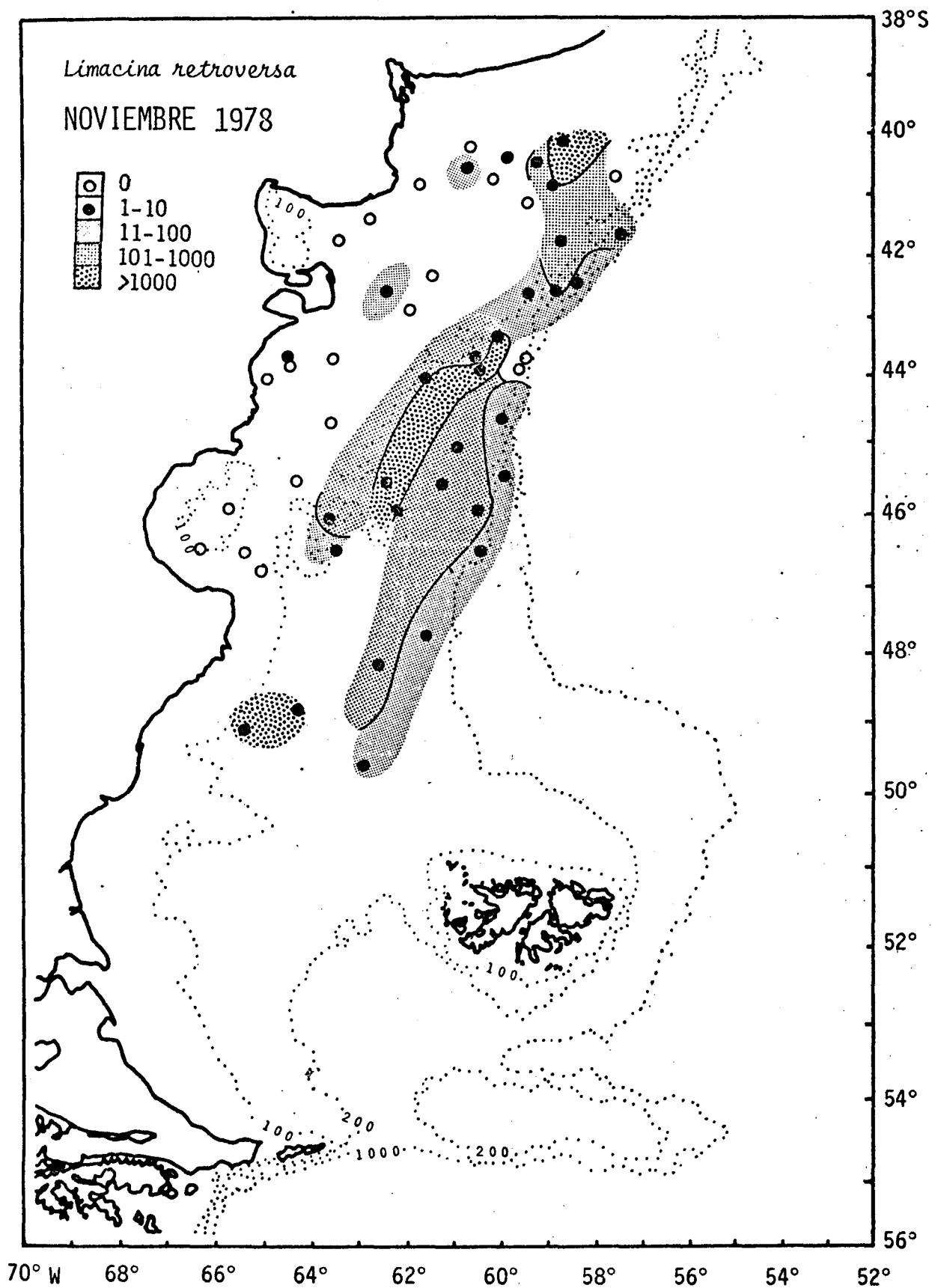


*Limacina retroversa*

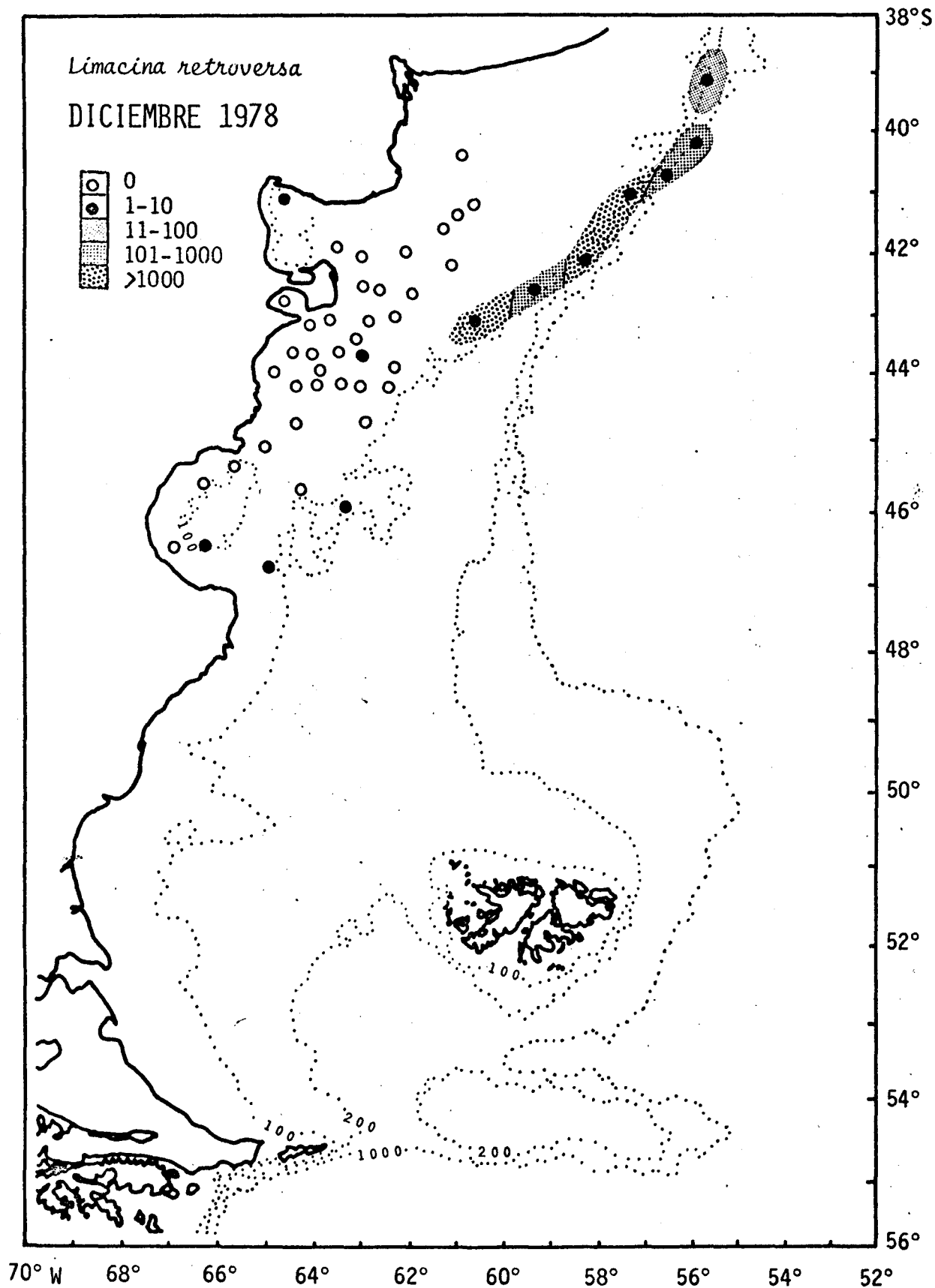
OCTUBRE 1978





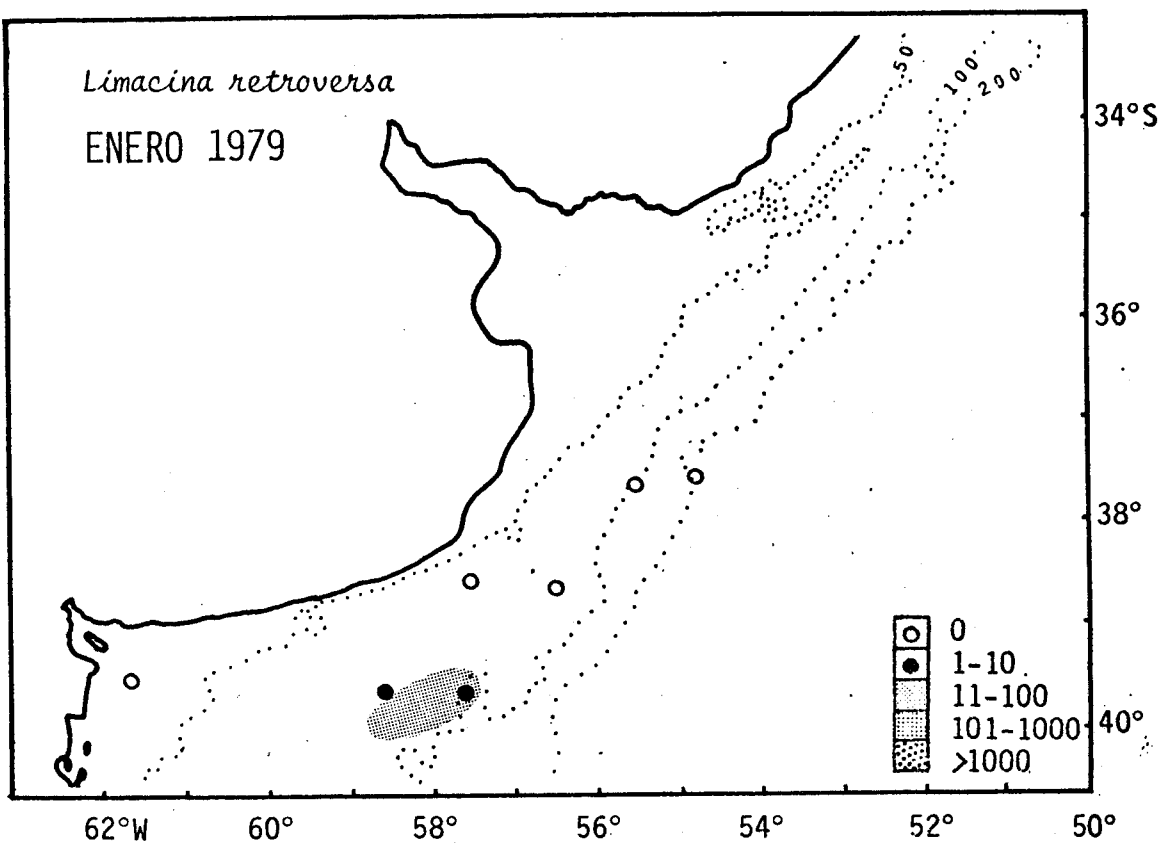


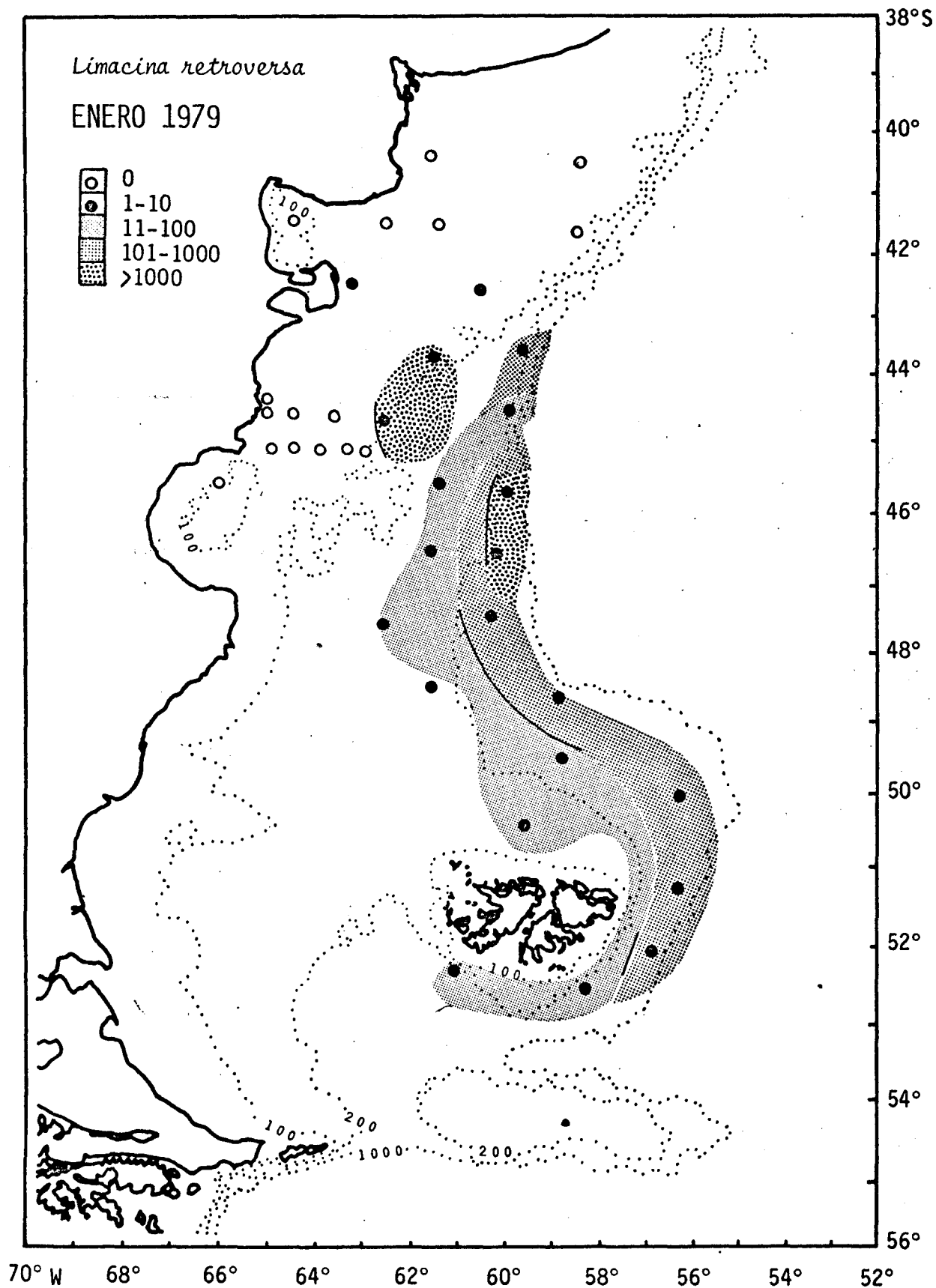




*Limacina retroversa*

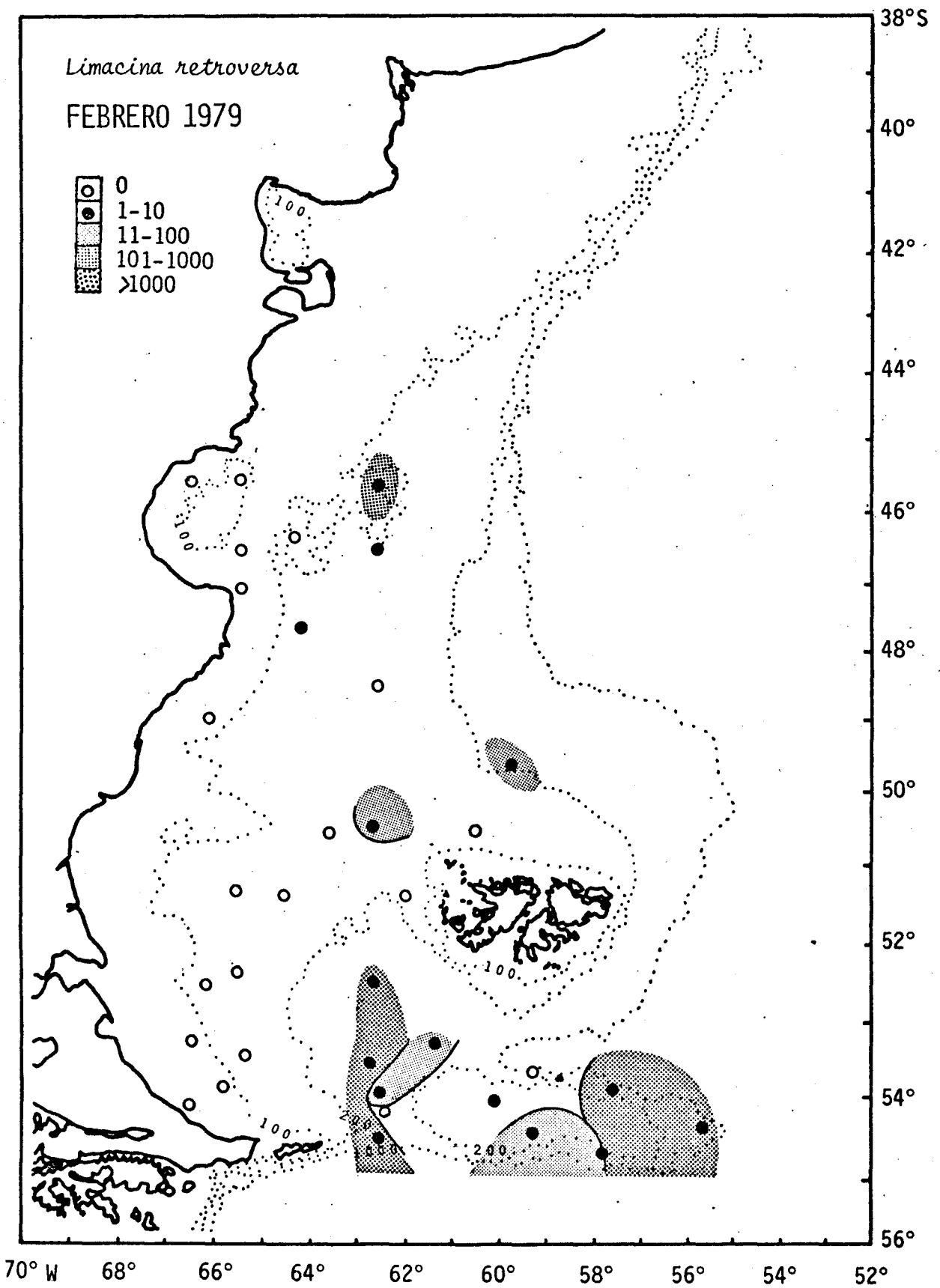
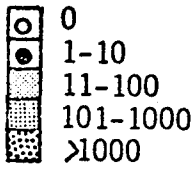
ENERO 1979





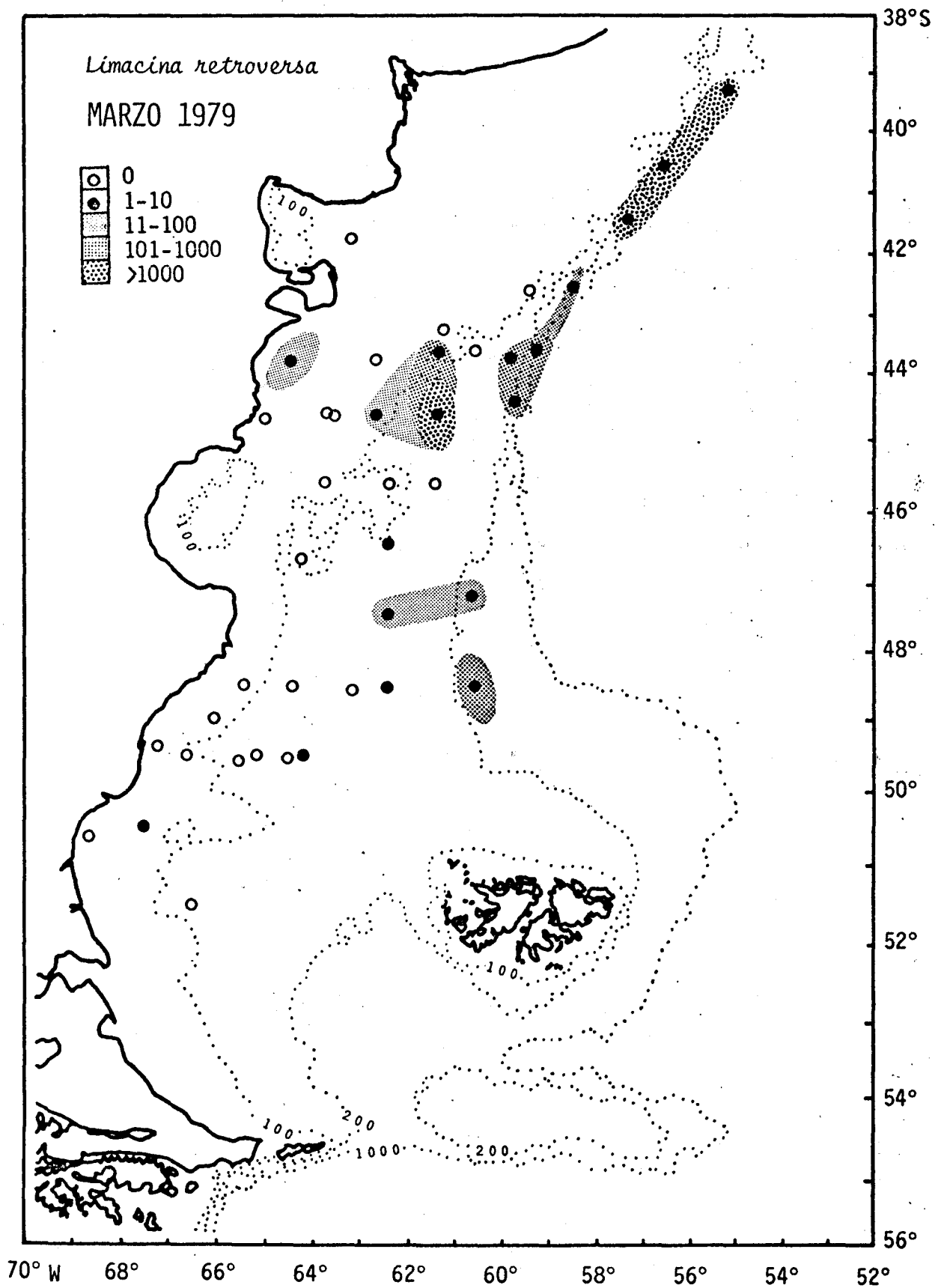
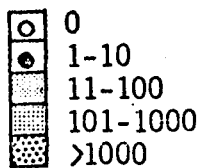
*Limacina retroversa*

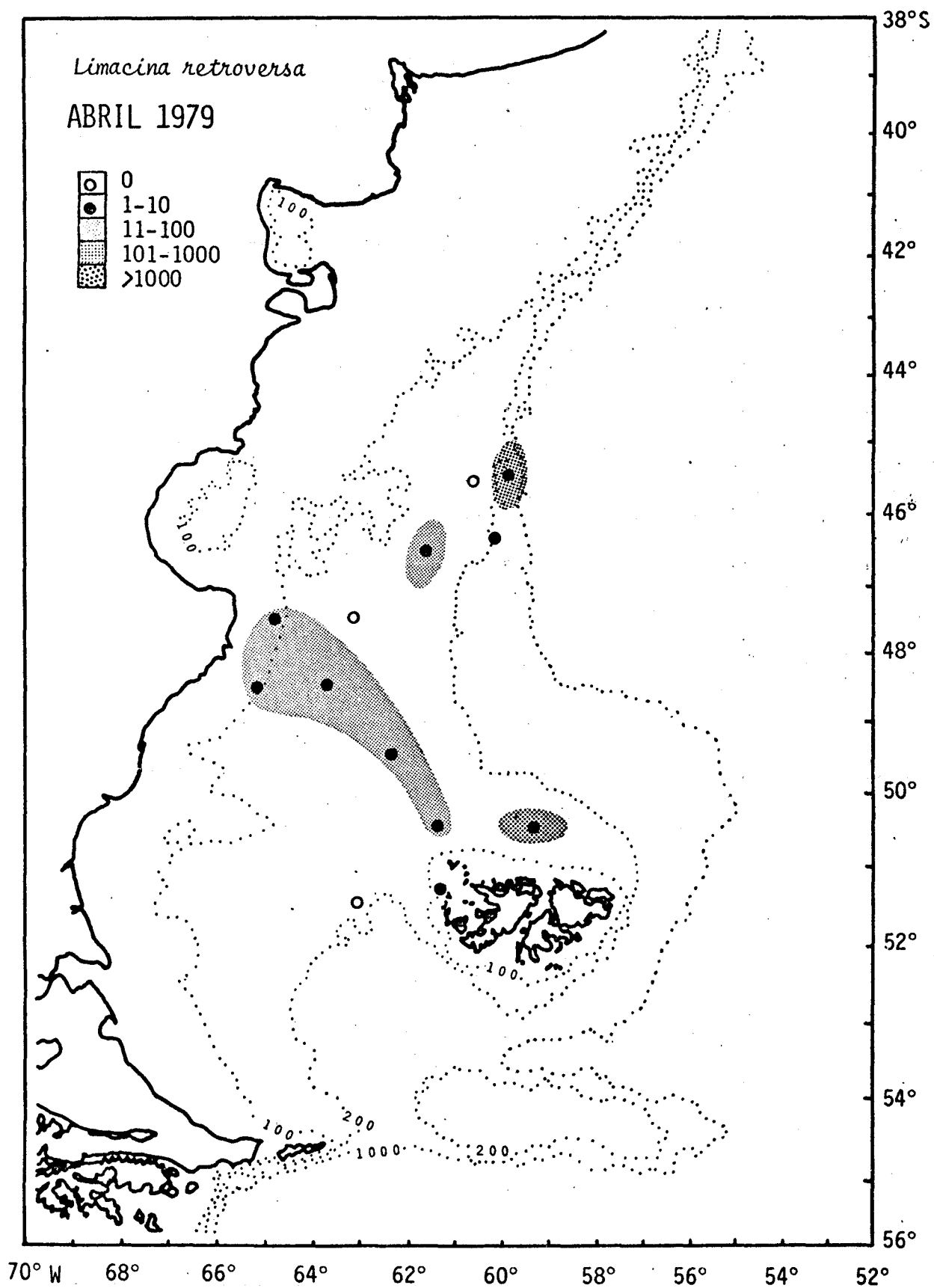
FEBRERO 1979



*Limacina retroversa*

MARZO 1979





La distribución a mesoescala de esta especie durante el período 1978 - 1979 mostró la existencia de un patrón espacial definido. Se encontraron densidades mayores de 1000 ind./1000 m<sup>3</sup> en aguas del talud continental durante todo el año, y en gran parte de la plataforma continental desde abril hasta setiembre. El límite occidental de la penetración masiva de *L. retroversa* en aguas de plataforma coincidió, desde el golfo San Jorge hasta los 41°S, con la isobata de 100 metros; más al norte, y debido al angostamiento de la plataforma, este límite seguía aproximadamente a la isobata de 50 metros. La zona de baja densidad o ausencia de la especie coincide con la lengua de menor salinidad (o corriente Patagónica) cuya presencia permanente sobre la plataforma fuera señalada por Brandhorst y Castello (1971) (figs. 37, 39, 42, 44 y 46; cf fig. 4).

Varios autores señalaron la tendencia de *L. retroversa* a concentrarse masivamente formando grandes agregados o manchones (Bigelow, 1926; Lebour, 1932; Mackintosh, 1934; Kerswill, 1940; etc). En general, los manchones que se detectaron sobre el talud parecen reemplazarse rápidamente unos a otros, llevados por el núcleo de la corriente de Malvinas. En cambio, sobre la plataforma se encontró un único manchón de configuración oblonga o piriforme. Su parte más ancha se encontraba al oeste de las islas Malvinas y se continuaba en una franja que, con rumbo NNE, se dirigía hacia el talud continental, uniéndose finalmente a los contingentes que derivan por el talud.

Este patrón general se permaneció estable durante todo el invierno. Las únicas variaciones mensuales registradas consistieron en desplazamientos y deformaciones. En especial, en el mes de junio se produjo un corrimiento global hacia el oeste de la franja de

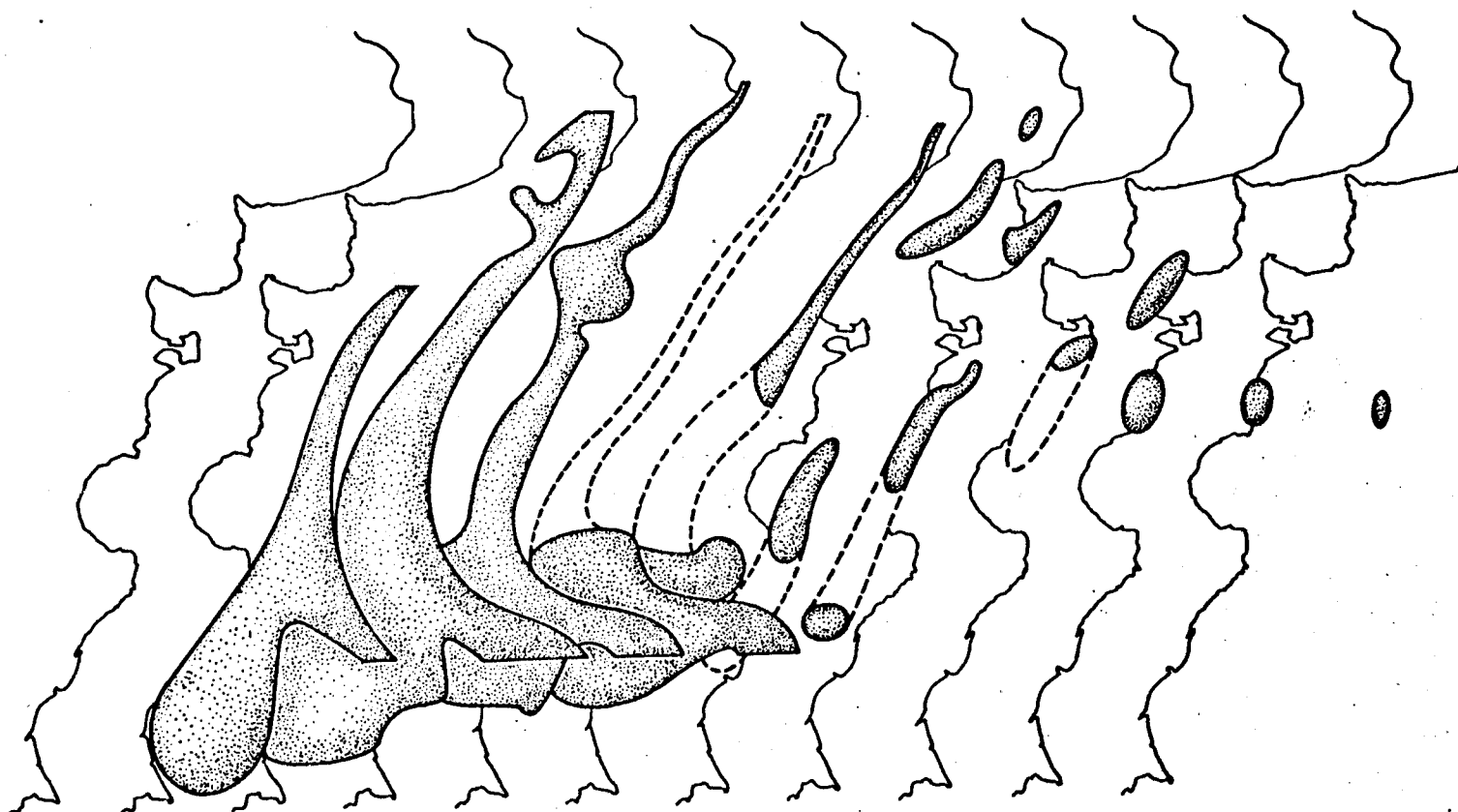
densidad alta al norte de 47°S, alcanzando prácticamente la isobata de 100 metros. Este corrimiento de las mayores densidades se verificó no sólo en esta especie sino también en *Limacina helicina* (aunque en este caso es menos notable; figs. 15 vs. 17) y otros organismos zooplanctónicos (Euphausiacea, Amphipoda y Copepoda: Ramírez, 1981; Carreto et al., 1981 b; Chaetognatha y Ostracoda: Dadon, 1986).

En los meses siguientes, el seguimiento del manchón o núcleo de densidad alta se ha efectuado teniendo en cuenta principalmente su notable permanencia (fig. 53). En agosto y setiembre la disposición de las estaciones de muestreo no permite corroborar en todas las latitudes la permanencia del patrón descrito, pero sí lo confirma para aquellas efectivamente muestreadas. Por otra parte, se observa que durante esos meses el núcleo de densidades altas se dirige hacia el norte, alejándose paulatinamente de las islas Malvinas.

A partir de octubre se produce una serie de cambios importantes que consisten en la disminución progresiva de tamaño por fragmentaciones sucesivas. Cada fragmento es arrastrado hacia el noroeste y no alcanza el talud continental hasta llegar al área bonaerense. Este proceso continúa hasta marzo de 1978, momento en el cual se detecta una última concentración local entre 43° y 45°S. Esta declinación gradual se acentúa por la falta de nuevos aportes que ingresen por el lado occidental de las islas Malvinas desde el sur (véase más adelante). De ese modo, el arrastre hacia el norte que sufre esta especie va desocupando la plataforma patagónica durante el verano. En febrero se la encuentra prácticamente libre de estos organismos al sur de 46°S, con excepción de las vecindades de las islas Malvinas y del margen externo. Al oeste de este último, sin embargo,



Fig. 53.- Evolución del manchón de *Limacina retroversa* a lo largo del ciclo mayo 1978 - marzo 1979. En líneas punteadas se indican fragmentos cuya existencia se infiere.



hay un tránsito constante y durante todo el verano se detectan grandes concentraciones (probablemente manchones) que se desplazan siguiendo el talud continental. De cualquier manera, estos organismos no ingresan masivamente en la plataforma patagónica.

La evolución descrita puede visualizarse claramente comparando las densidades máximas y mínimas registradas en cada uno de los cuadrados Marsden que componen el área estudiada (figs. 54 y 55), los cuales corresponden casi totalmente a los períodos otoño - invierno y primavera - verano, respectivamente. Comparando ambas puede apreciarse claramente el despoblamiento de la plataforma durante la estación cálida, más marcado conforme disminuye la profundidad; es muy claro el último remanente del manchón denso sobre la plataforma. Nótese además la persistencia de cantidades importantes al norte de las islas Malvinas y en aguas del talud continental.

Fig. 54.- Máximas densidades (ind./1000 m<sup>3</sup>) de *Limacina retroversa* registradas, para todo el ciclo estudiado, en cada uno de los cuadrados Marsden (1° x 1°). Negro: >1000; punteado grueso: 1000 - 100; punteado fino: <100; blanco: ausencia.

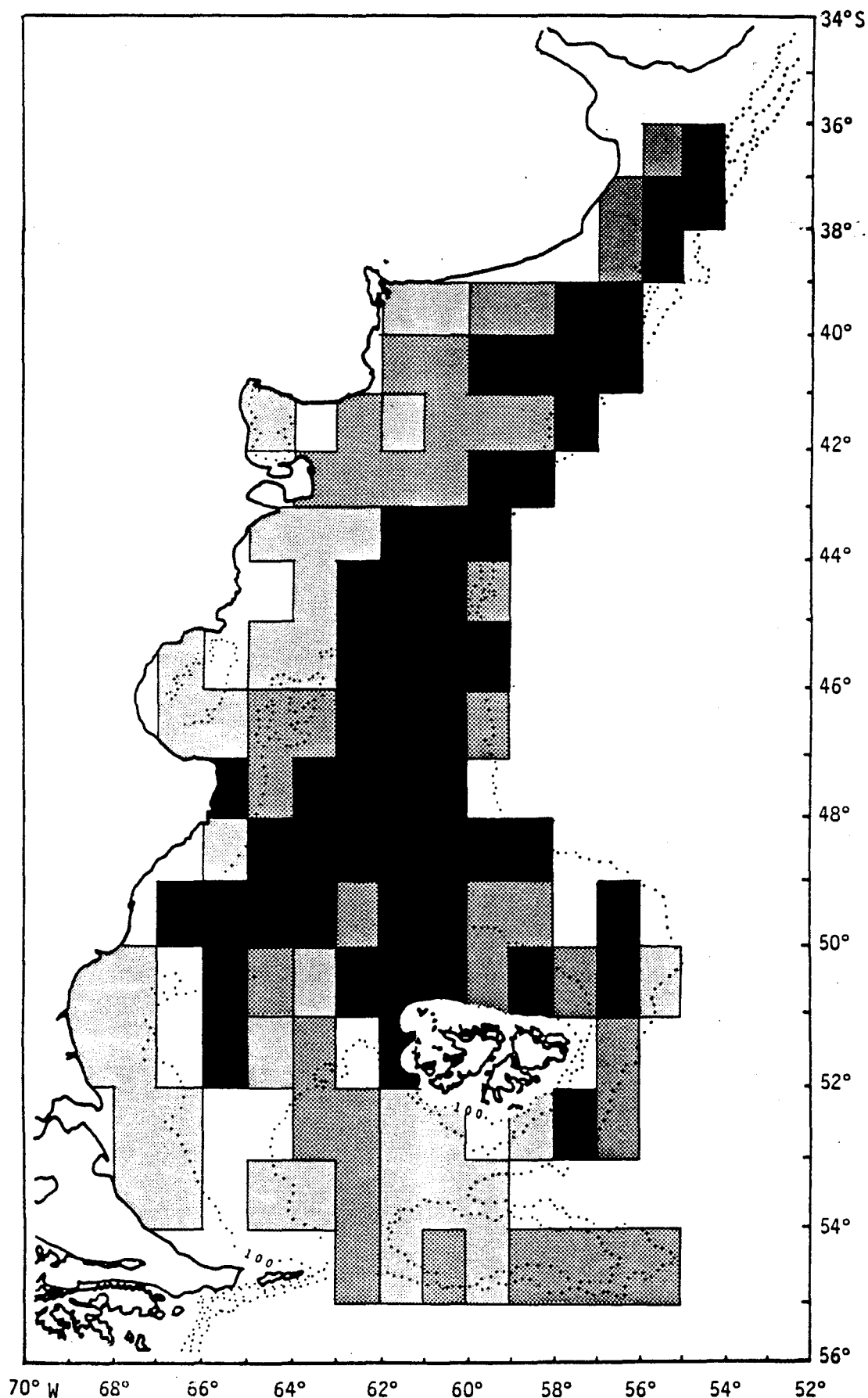
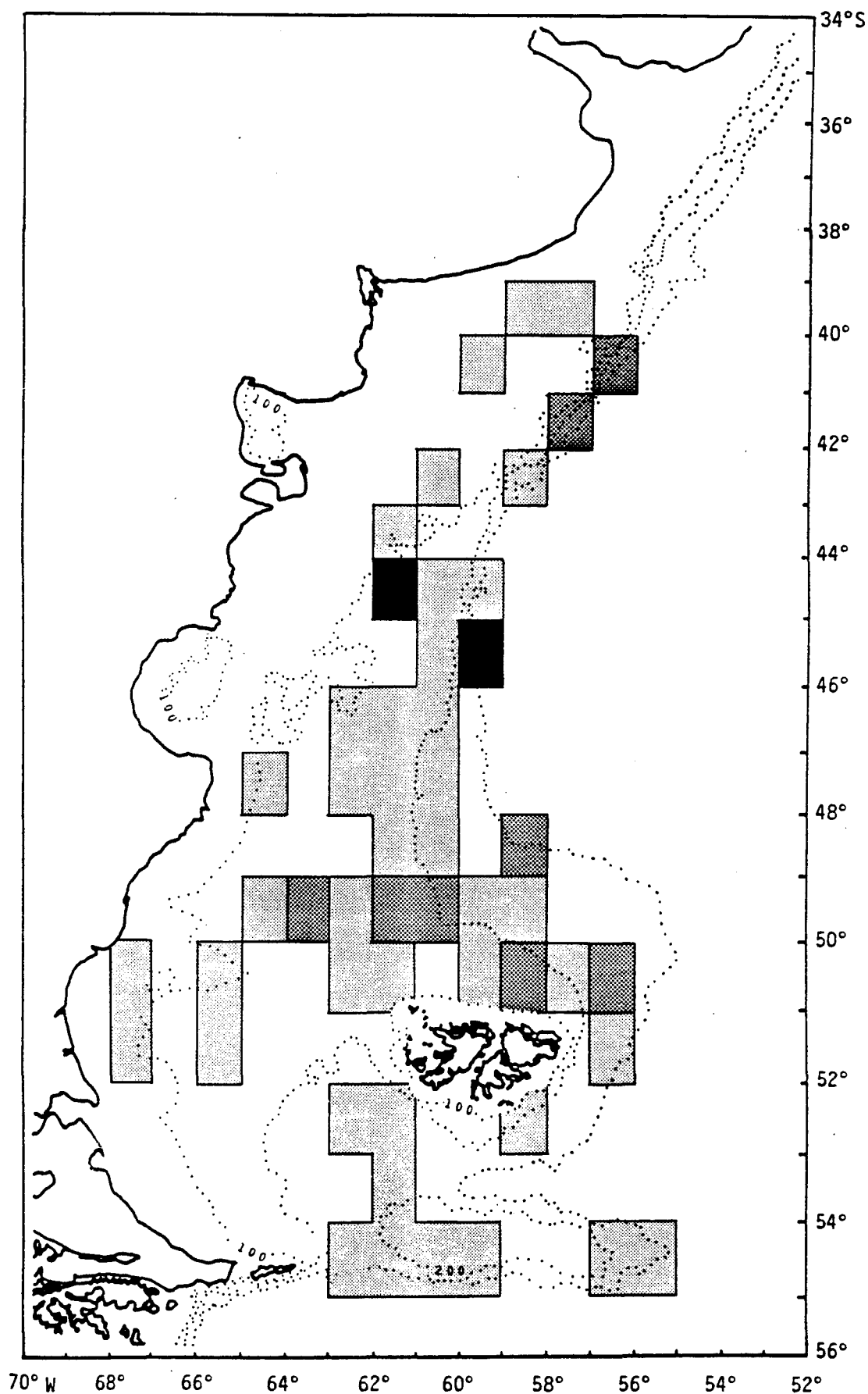


Fig. 55.- Mínimas densidades (ind./1000 m<sup>3</sup>) de *Limacina retroversa* registradas, para todo el ciclo estudiado, en cada uno de los cuadrados Marsden (1° x 1°). Negro: >1000; punteado grueso: 1000 - 100; punteado fino: <100; blanco: ausencia.



# PATRONES DISTRIBUTIVOS DE LOS EUTHECOSOMATA Y SU RELACION CON LOS FACTORES AMBIENTALES

## Intervalos de tolerancia de las especies

Tradicionalmente, la temperatura y la salinidad superficiales han sido desde hace décadas los parámetros más frecuentemente medidos al recolectar muestras de plancton. En consecuencia, son éstos los factores ambientales para los cuales existe la mayor cantidad de registros en diversas áreas oceánicas. Estos registros hacen posible la comparación de los intervalos térmicos y salinos en los que se encuentran las especies, con datos históricos detallados para la misma o para otras regiones oceánicas. Una primera comparación que puede hacerse es la determinación de los intervalos de tolerancia y de los intervalos óptimos que ocupa cada especie en condiciones naturales, dato relevante, por otra parte, para su caracterización zoogeográfica.

Durante el ciclo 1978 - 1979, la temperatura superficial del área muestreada dentro del Mar Argentino osciló entre 2,3 y 22,8°C y la salinidad superficial, entre 24,56 y 34,89 o/oo (tablas 1.a y 2.a). Teniendo en cuenta también el sector antártico, el límite térmico inferior desciende hasta -0,4°C (tabla 4). Dentro de estos límites, los intervalos de tolerancia varían para cada especie (tabla 8).

TABLA 8.- Intervalos de temperatura y salinidad superficiales con registros positivos

ESPECIE	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (o/oo)
<i>L. helicina</i>	-0,4 - 17,8	32,97 - 34,15
<i>L. retroversa</i>	0,8 - 19,8	27,28 - 34,16
<i>L. inflata</i>	8,5 - 19,2	31,33 - 34,89
<i>C. pyramidata</i> , f. <i>antarctica</i>	4,1 - 13,2	33,71 - 34,15

La comparación de estos resultados con los datos que figuran en la bibliografía (Paulsen, 1909; Bigelow, 1926; Hida, 1957; Kramp, 1961; Furnestin, 1961; Chen y Bé, 1964; Spoel, 1967; Barth y Pereira Oleiro, 1968; Herman, 1971 b; Herman y Rosenberg, 1971; Frontier, 1973 b; Kobayashi, 1974; Boltovskoy, 1975; Rampal, 1975; Bé y Gilmer, 1977; Rottman, 1978 a, b, 1980; Solis y von Westernhagen, 1978; Wormuth, 1981; Vecchione y Grant, 1983; Beckmann *et al.*, 1987; etc.) permite afirmar lo siguiente:

a) Los registros de *L. helicina* y *L. retroversa* abarcan prácticamente en su totalidad los intervalos térmicos conocidos para estas dos especies:  $-1,8$  a  $18,6^{\circ}\text{C}$  y  $-1,2$  a  $20^{\circ}\text{C}$ , respectivamente (datos de todo el océano mundial).

b) Tanto *C. pyramidata*, f. *antarctica* como *L. inflata* fueron halladas dentro de la sección más fría de sus intervalos de tolerancia, ya que los registros para todo el mundo abarcan desde  $2$  a  $20^{\circ}\text{C}$  y entre  $8$  y  $30^{\circ}\text{C}$ , respectivamente.

c) En los cuatro casos se han ampliado los intervalos térmicos previamente conocidos para el Atlántico Sudoccidental (*cf.* Spoel y Boltovskoy, 1981).

d) *L. retroversa* y *C. pyramidata*, f. *antarctica* se han encontrado en aguas menos salinas que en hallazgos previos. Los registros extremos que figuran en la bibliografía citada son  $30 - 36$  o/oo y  $34,2 - 34,4$  o/oo, respectivamente. *L. inflata*, cuyo intervalo de tolerancia es considerablemente amplio ( $30,50 - 38,65$  o/oo), se encontró en este caso en las aguas más oligohalinas de su rango geográfico. *L. helicina* fue encontrada a salinidades algo superiores a los registros previos (generalmente menores de  $34,0$  o/oo; Spoel, 1967).

Figs. 56 - 81.- Diagramas T-S-P (Temperatura superficial - Salinidad superficial - Densidad de individuos) mensuales. 56 - 68: *Limacina helicina* ; 69 - 81: *Limacina retroversa*.

SIMBOLO	DENSIDAD (ind./1000 m <sup>3</sup> )
○	0
○	1 - 10
○	11 - 100
○	101 - 1000
○	> 1000

*Limacina helicina*

ABRIL 1978

TEMPERATURA (°C)

18

16

14

12

10

8

6

4

2

32,2

32,4

32,6

32,8

33,0

33,2

33,4

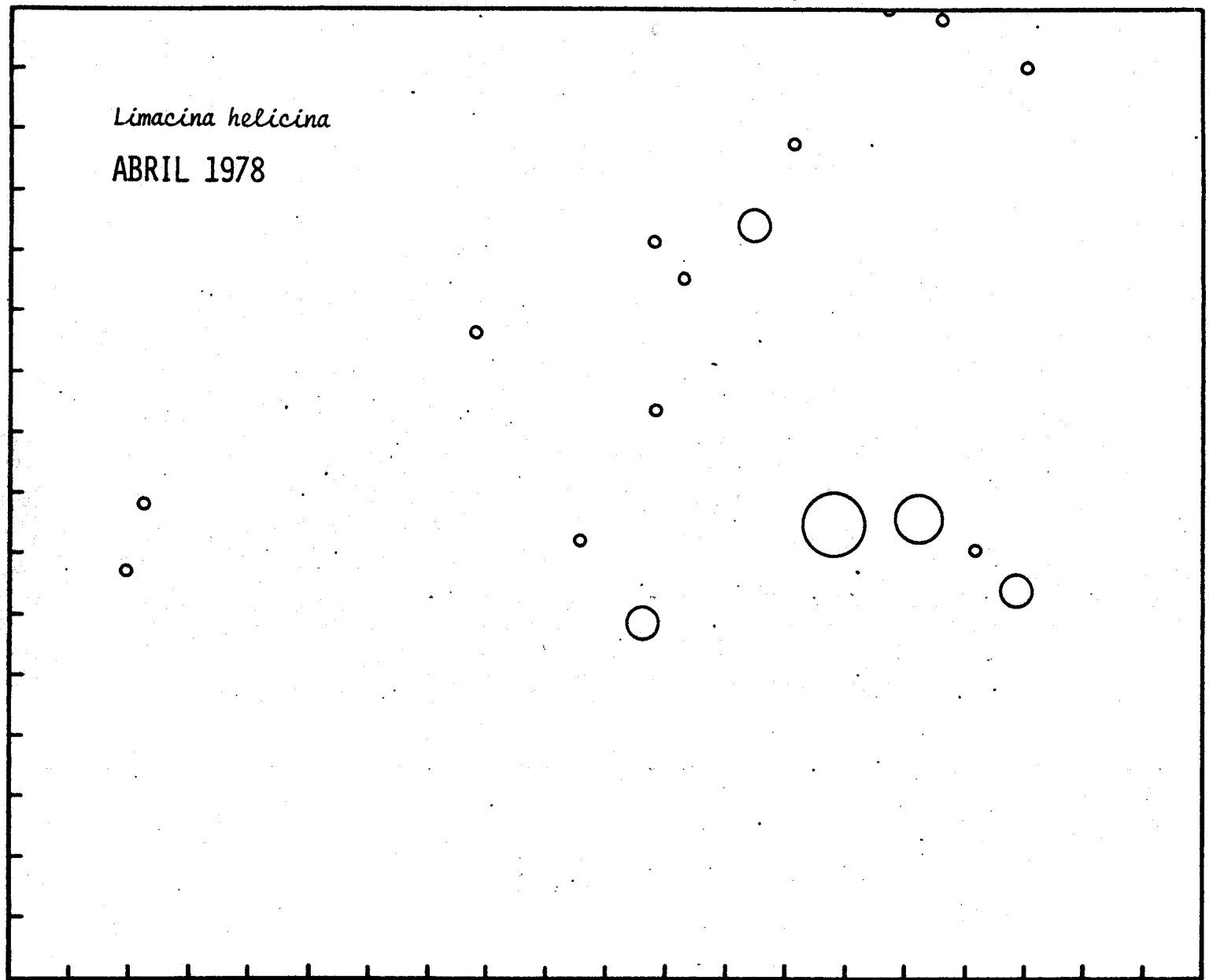
33,6

33,8

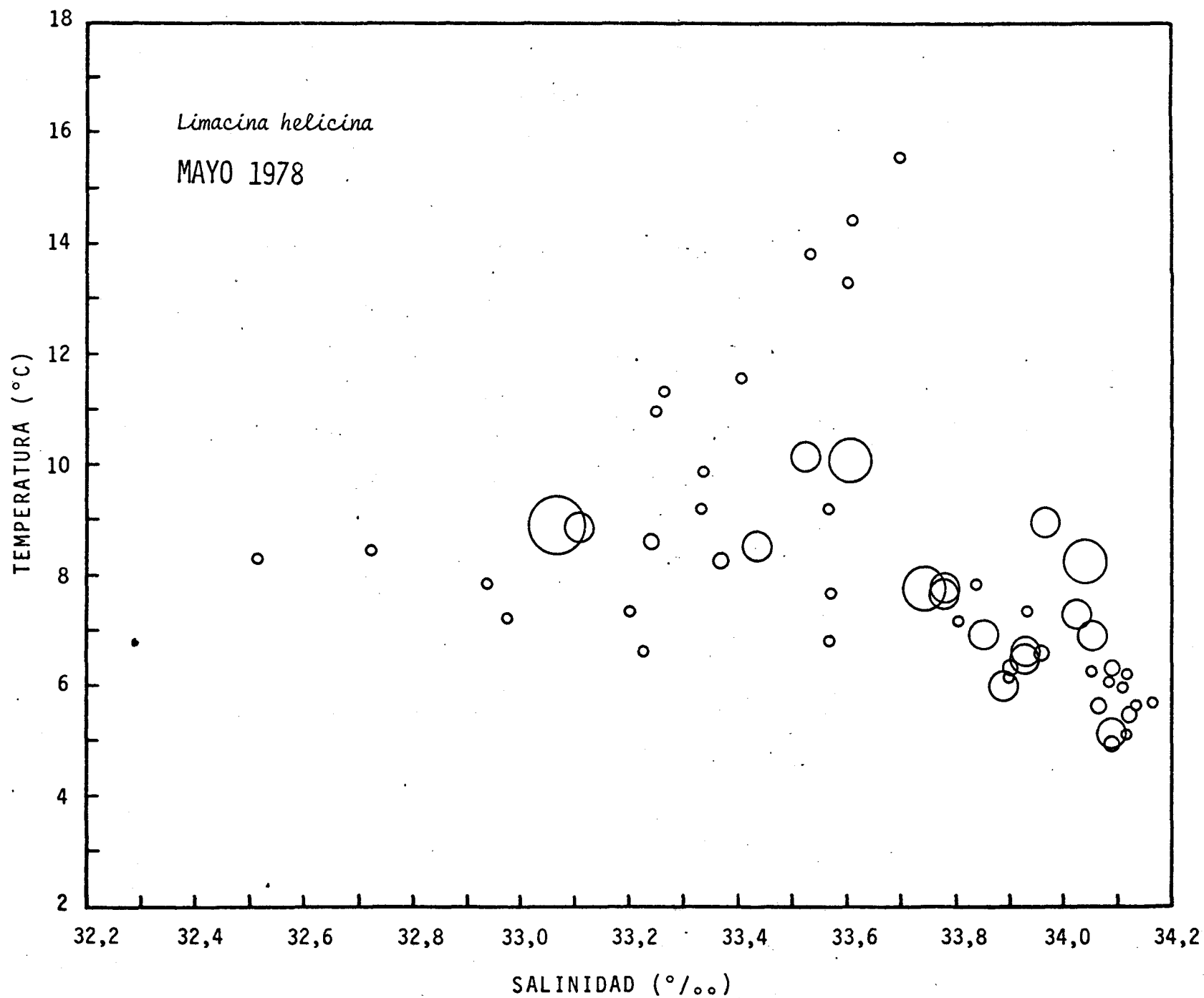
34,0

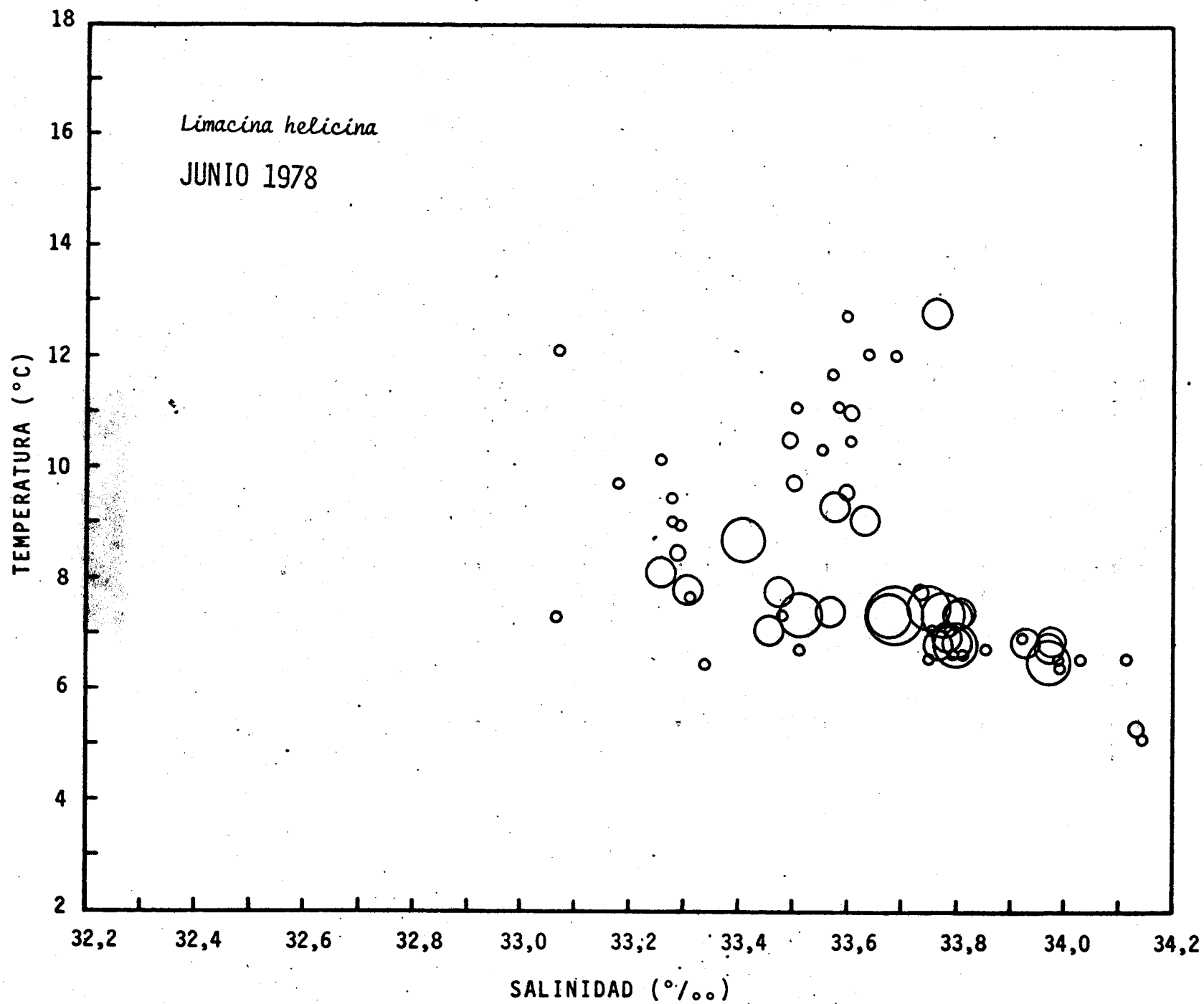
34,2

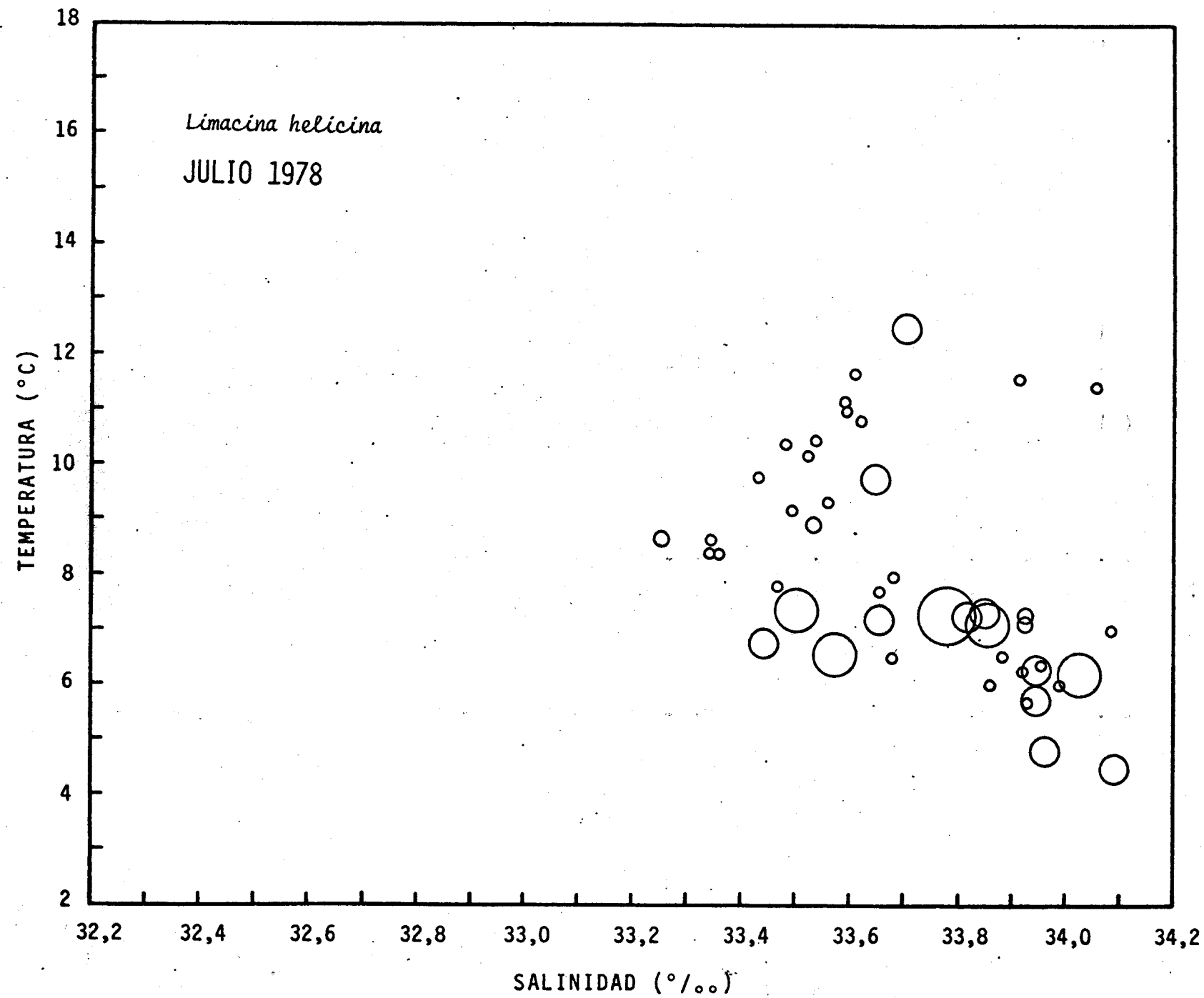
SALINIDAD (‰)

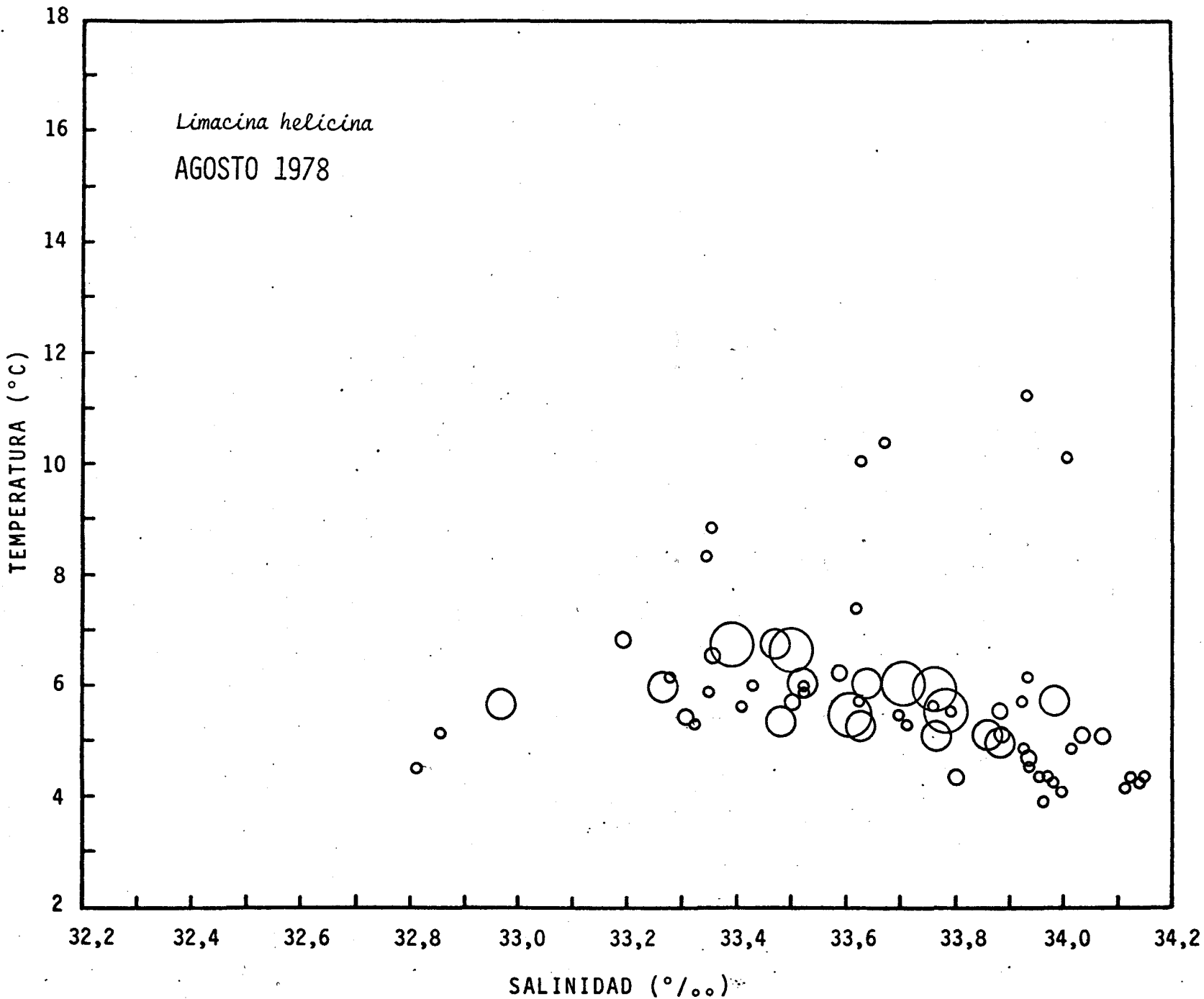


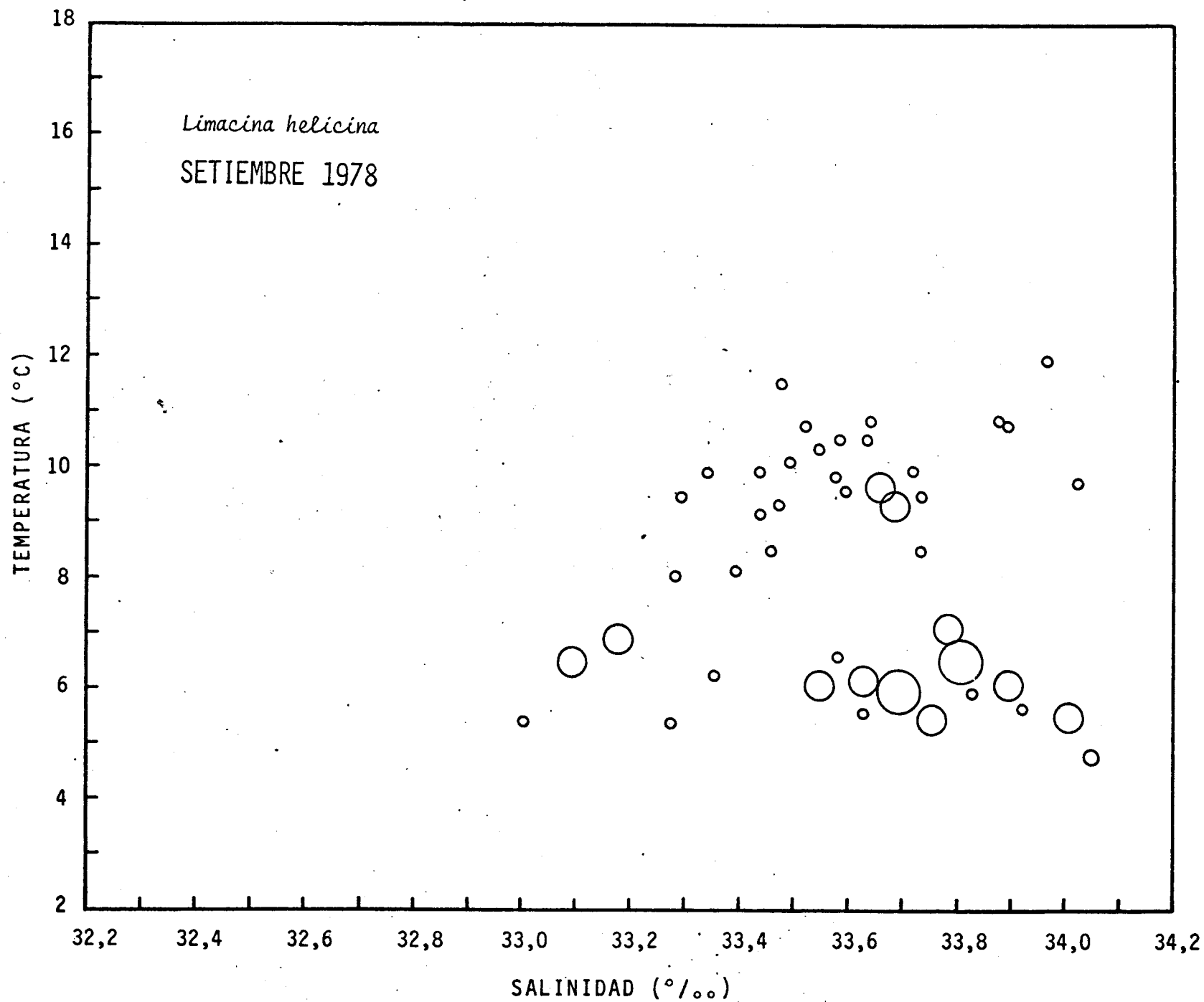


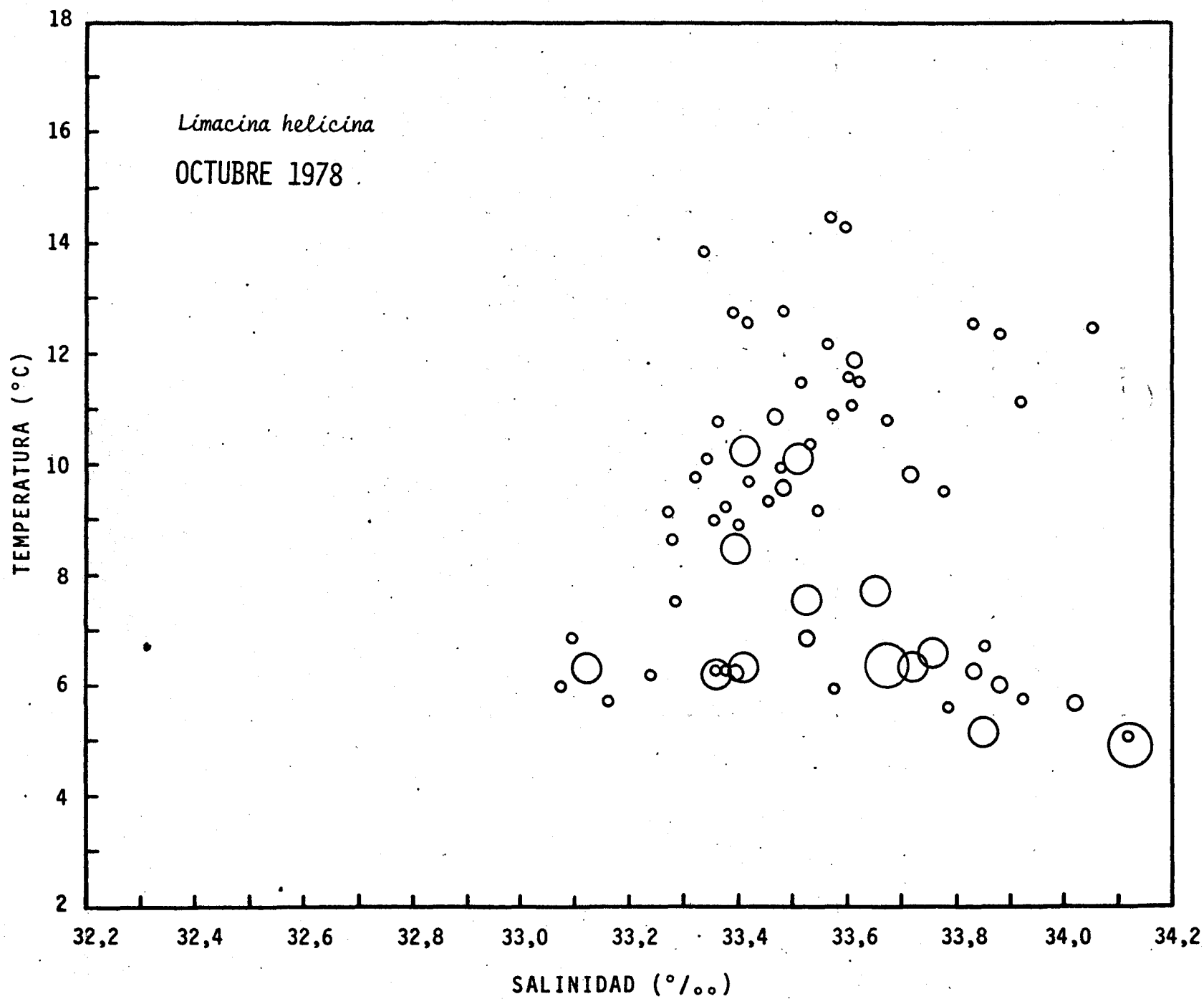


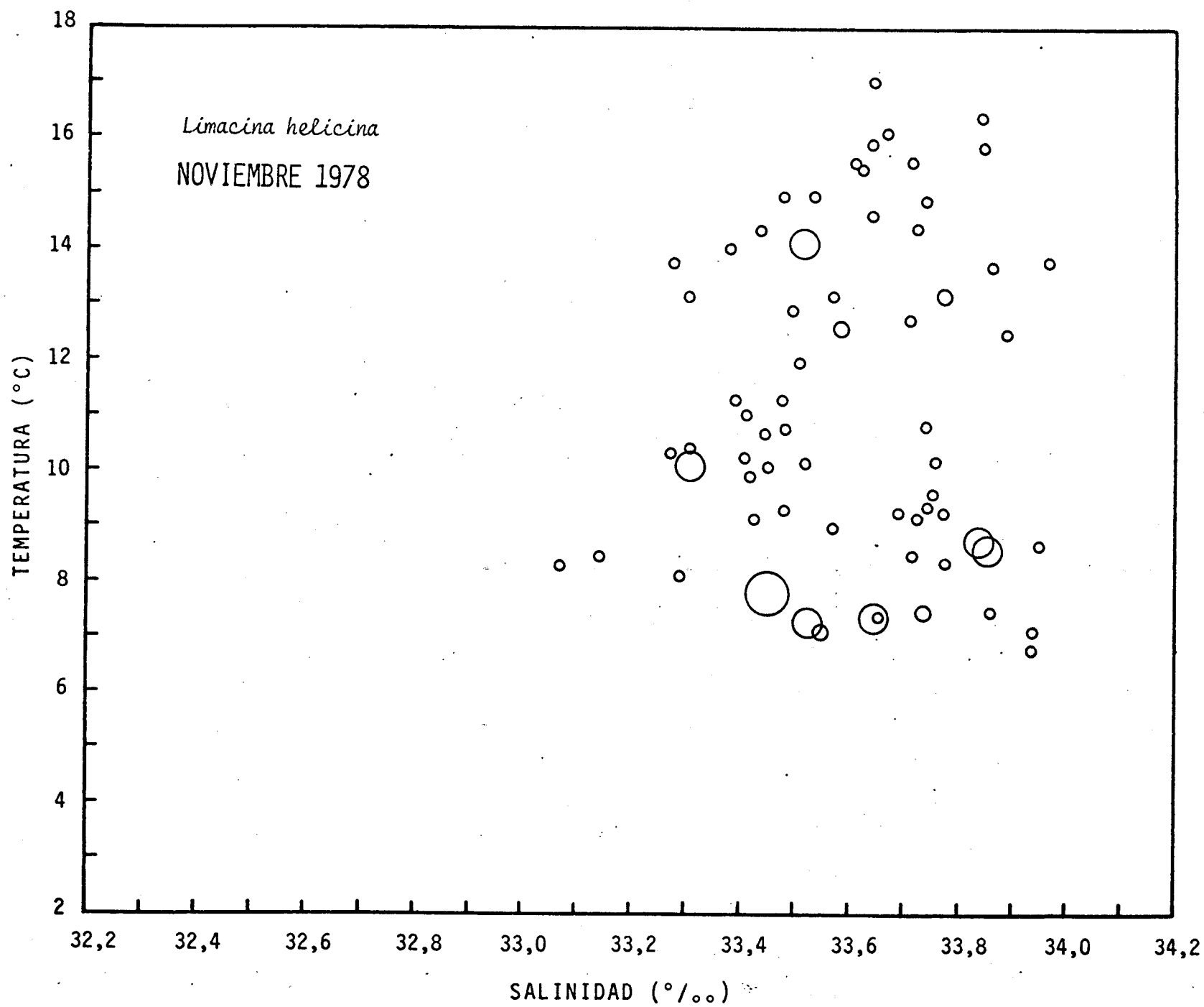


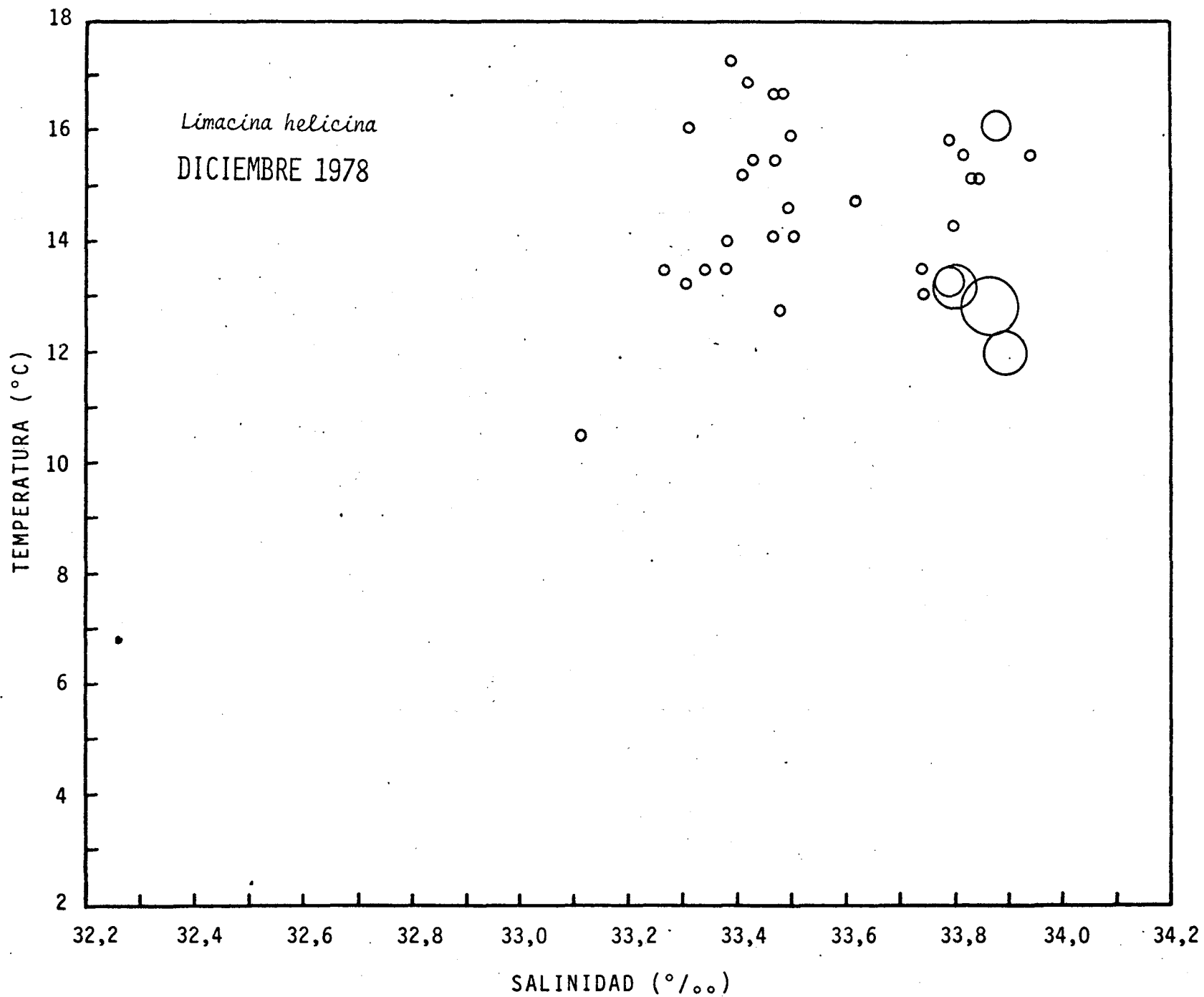




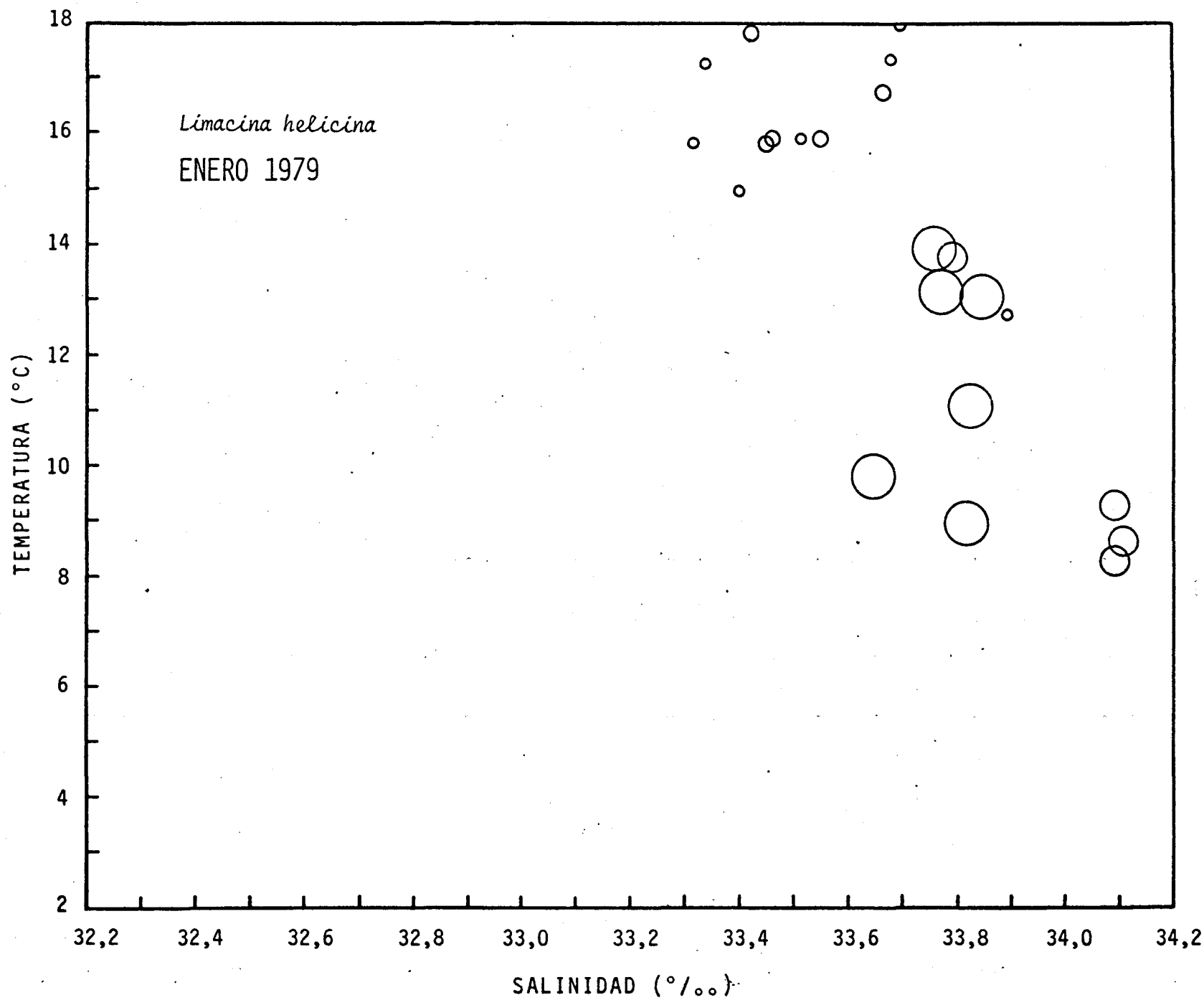


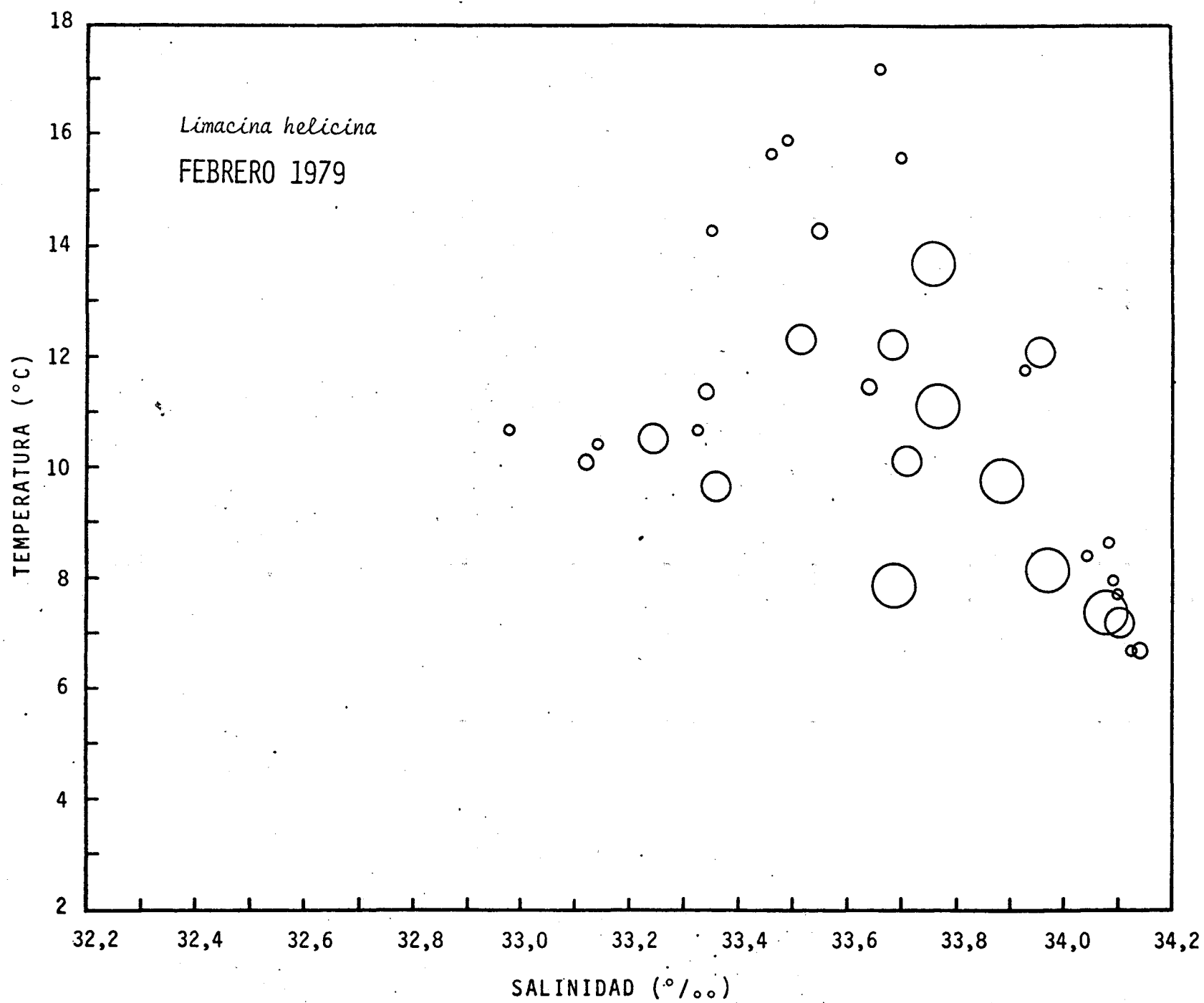


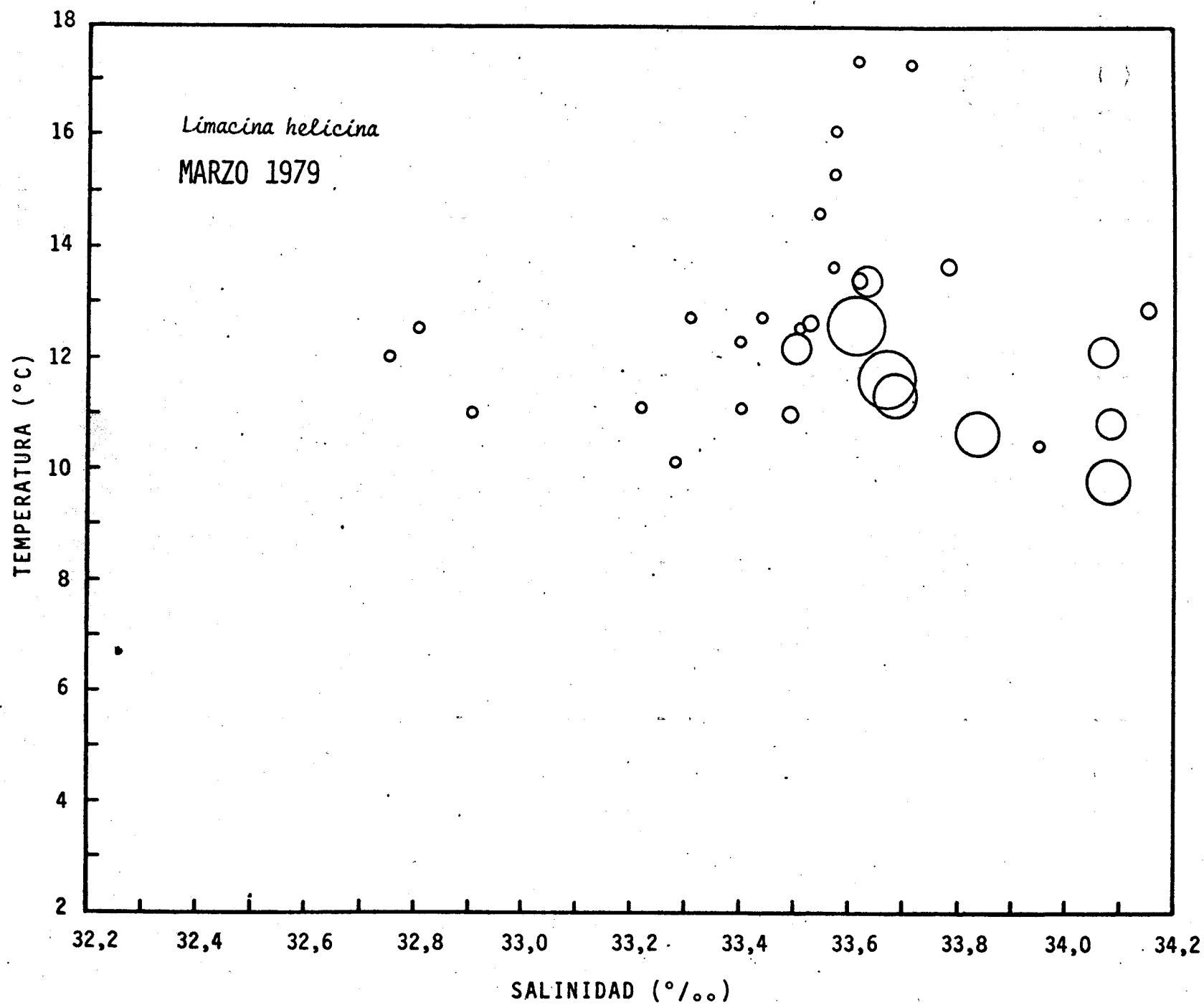


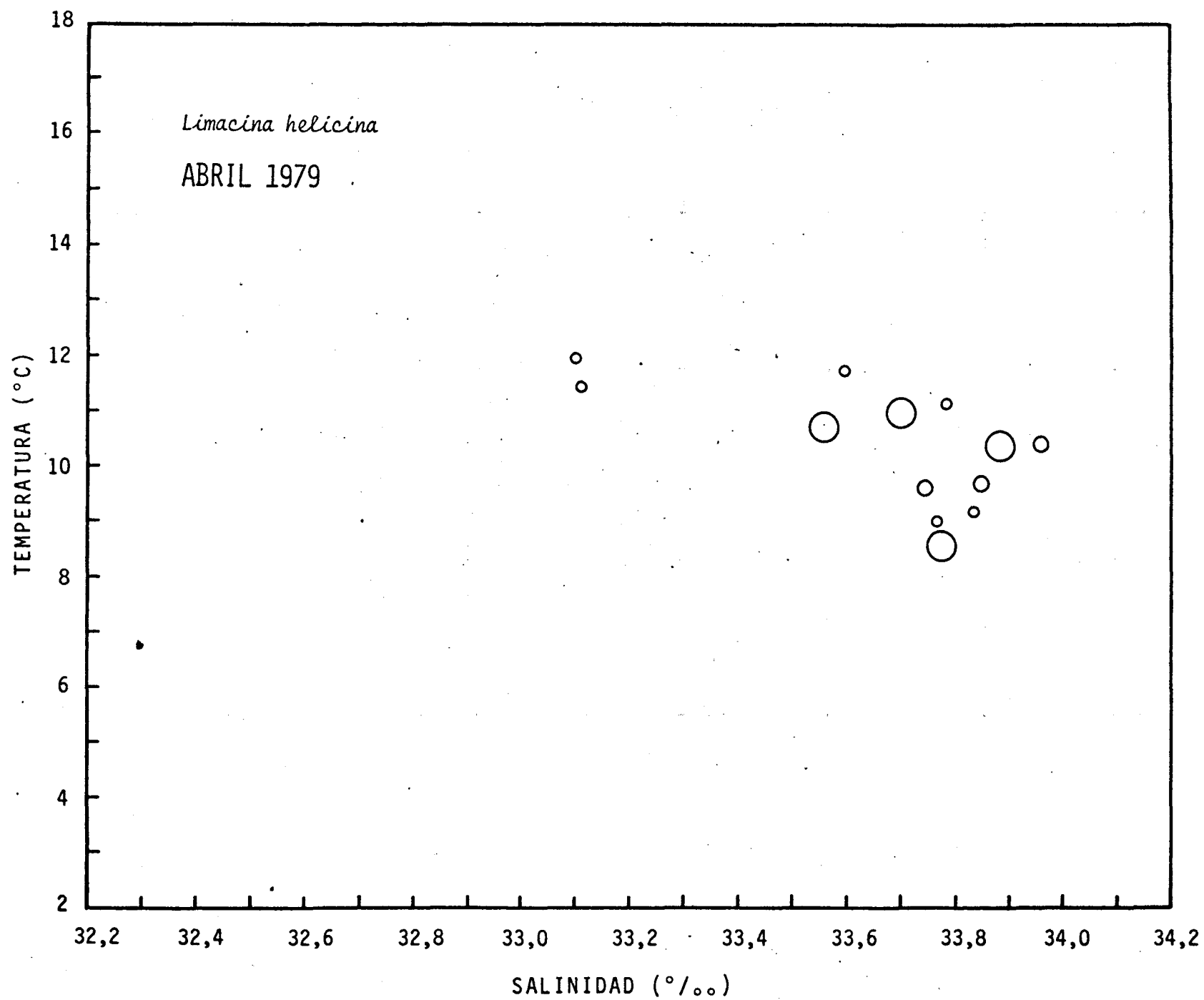


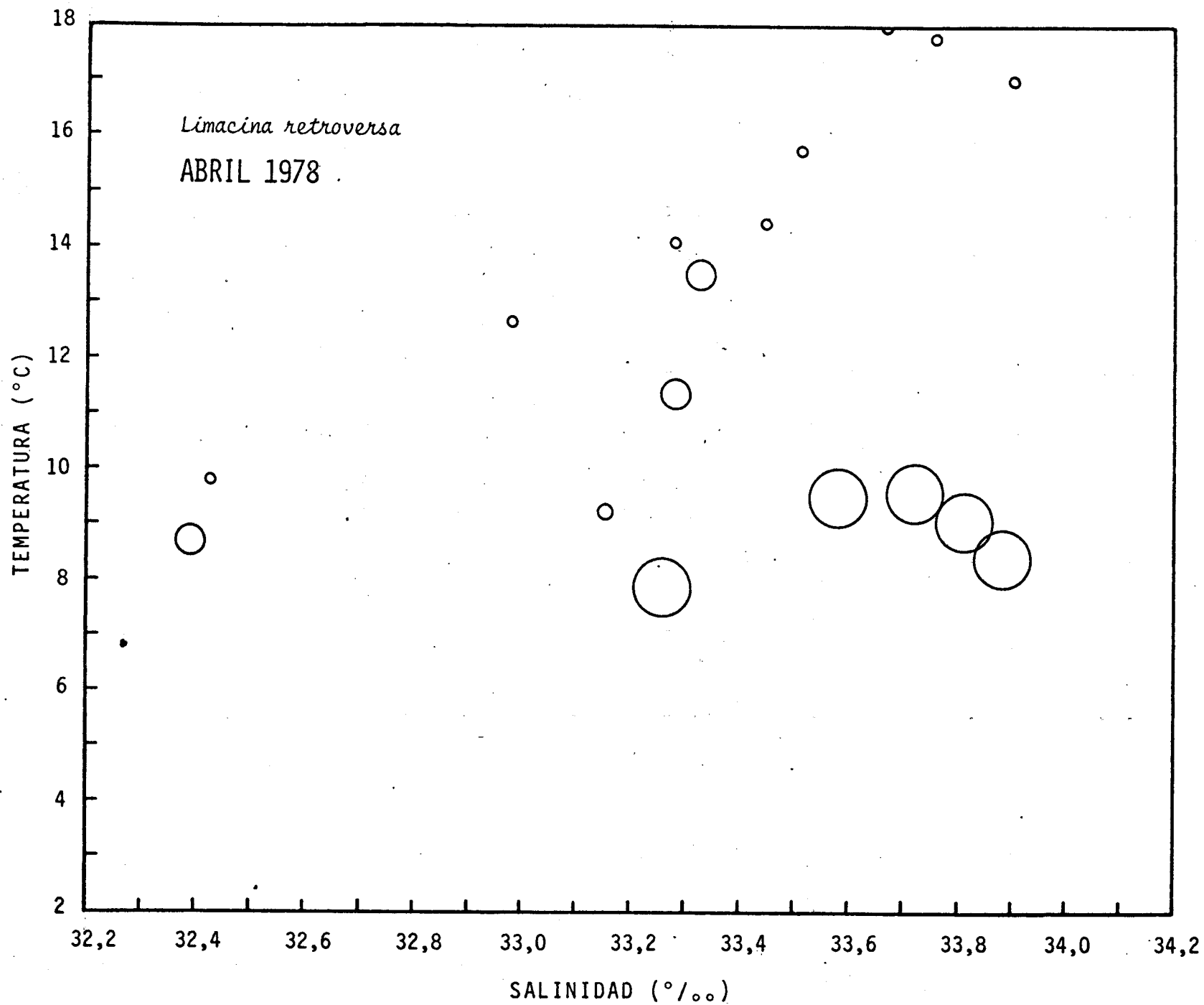


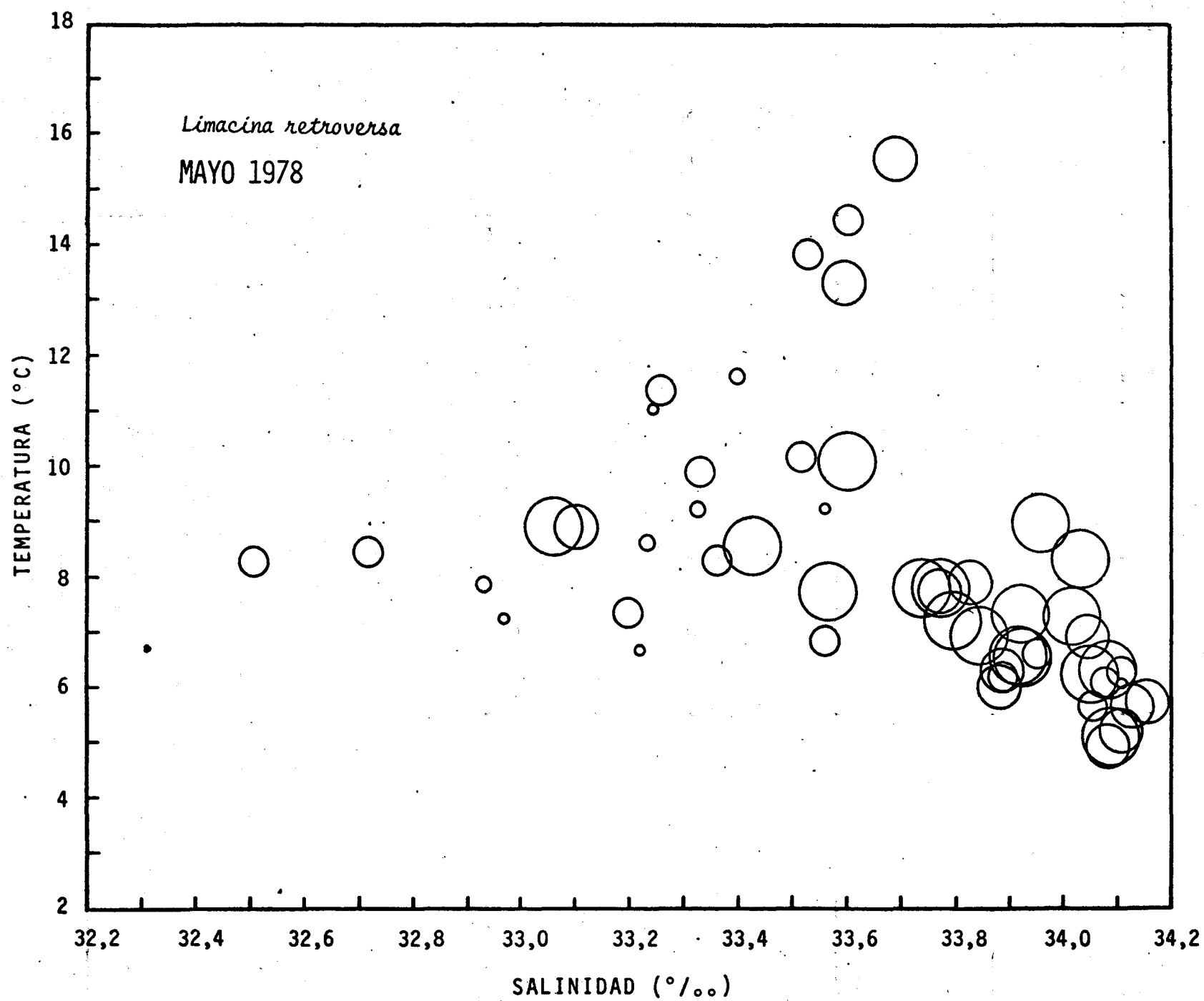


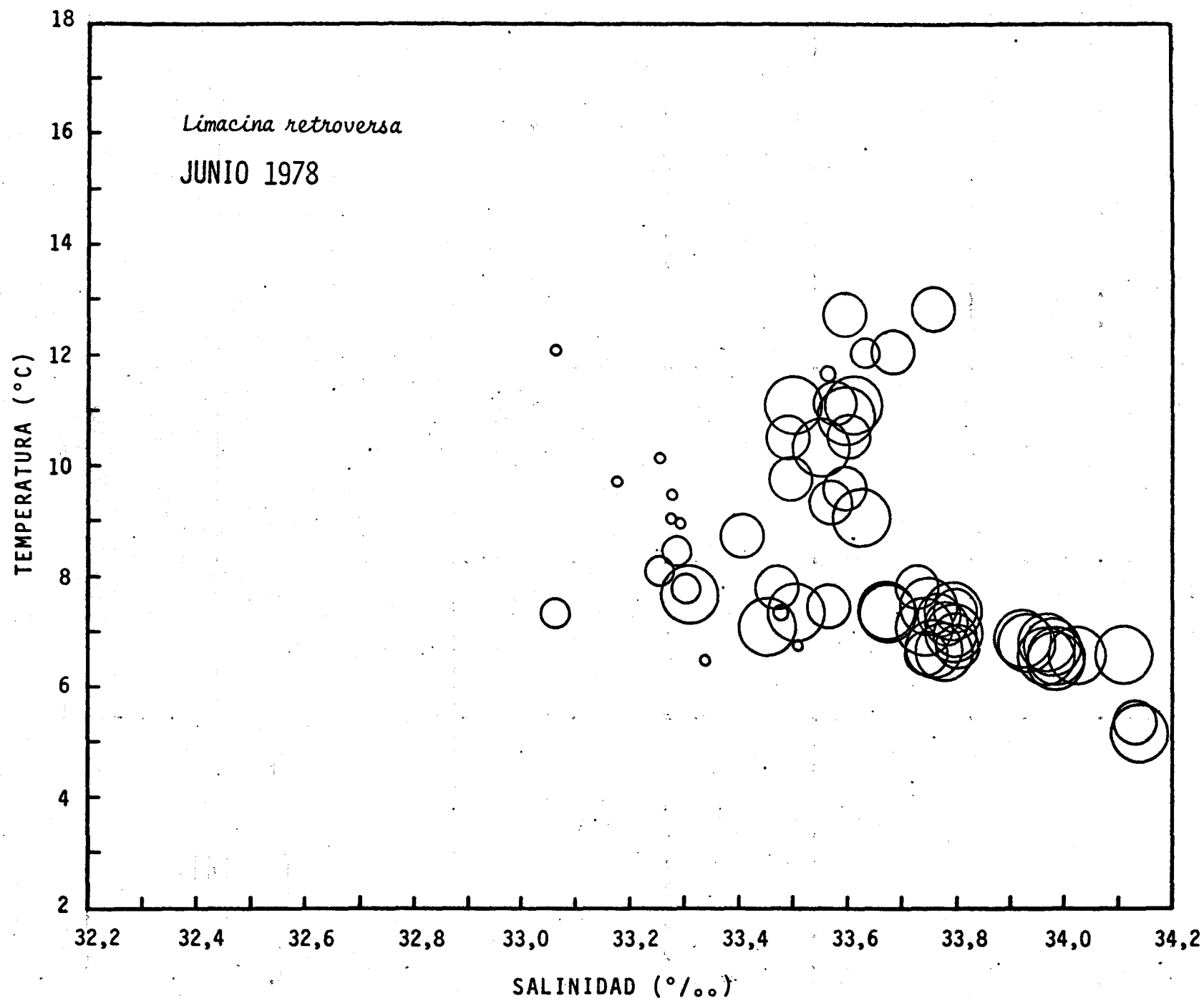


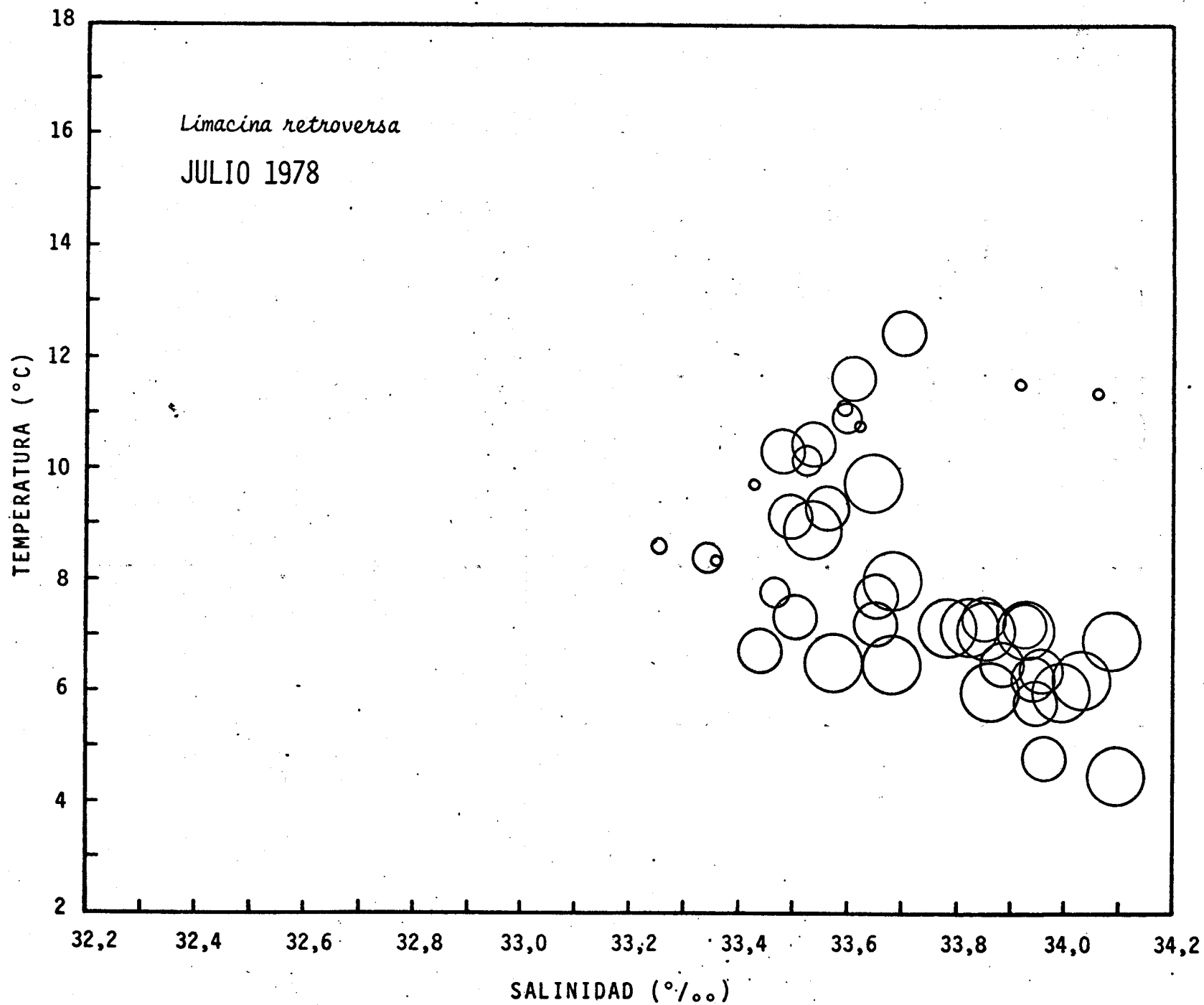




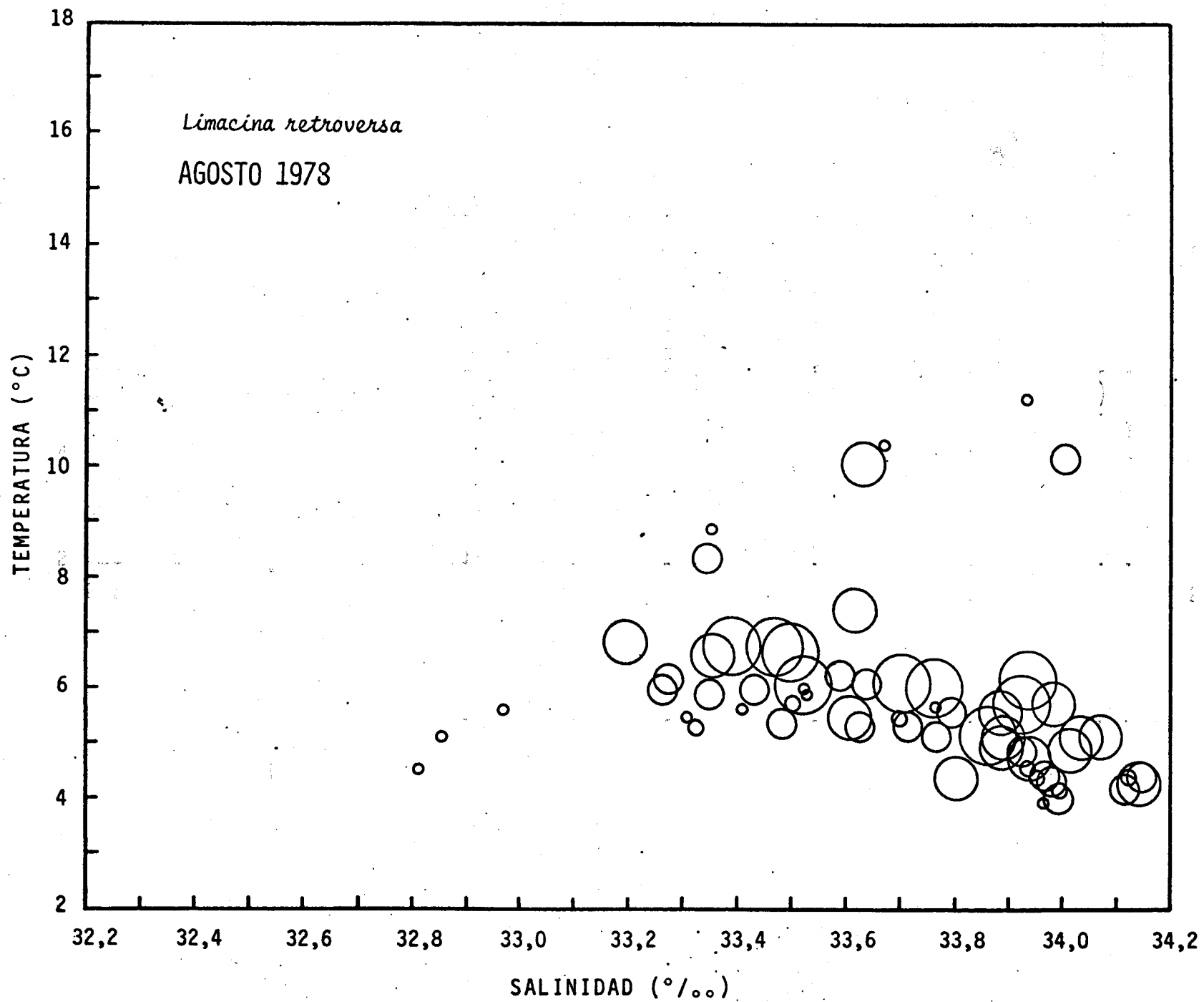


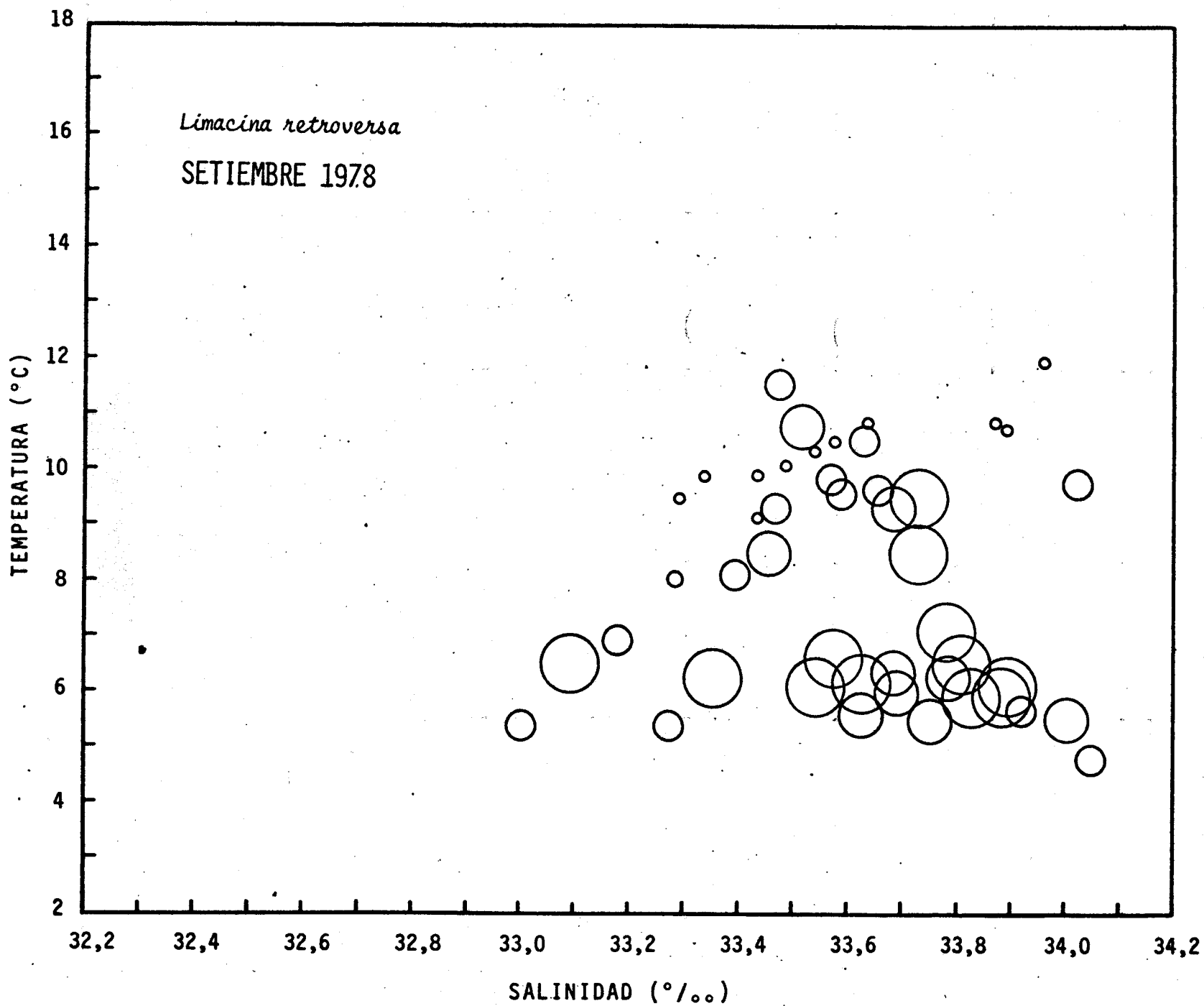


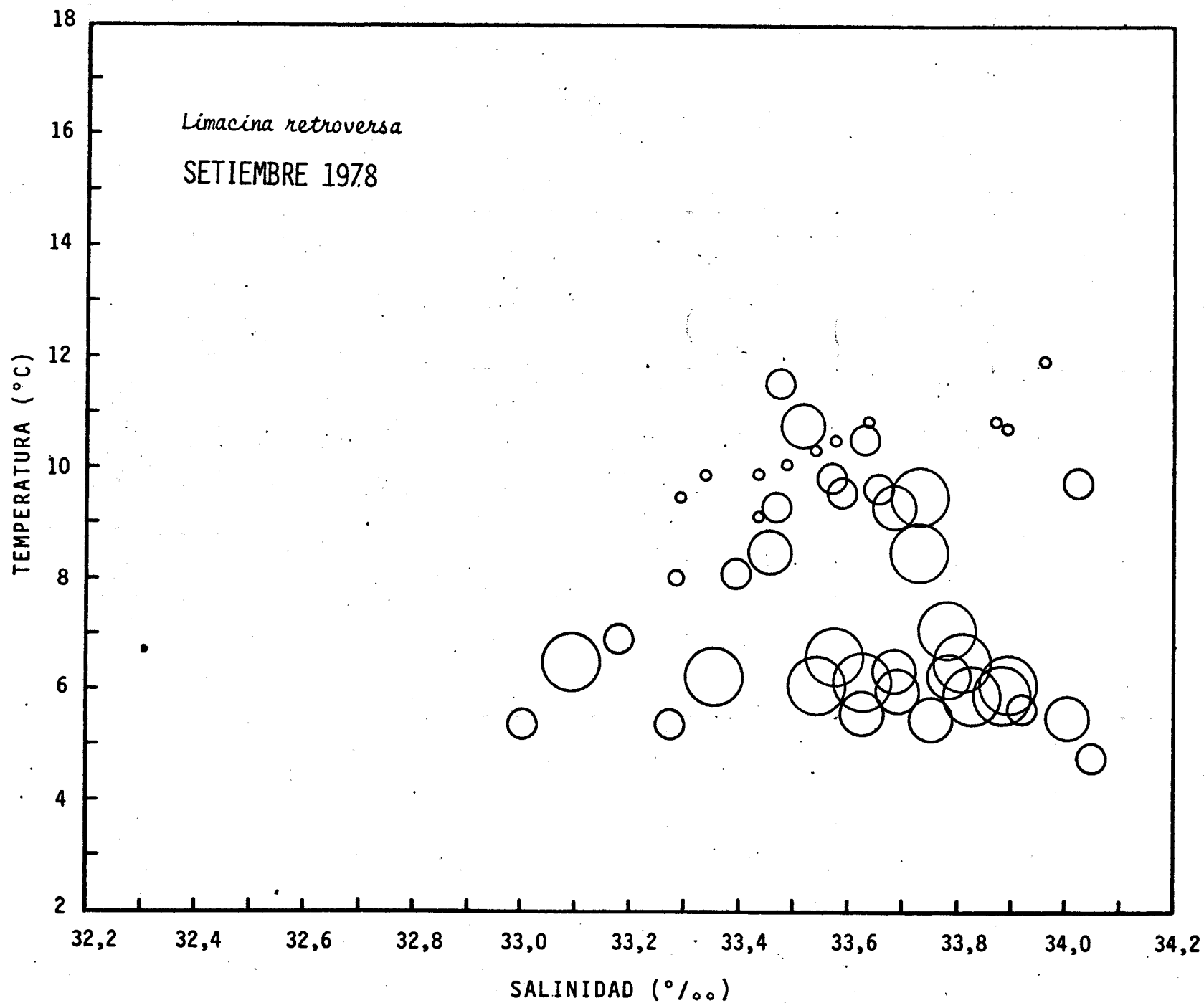


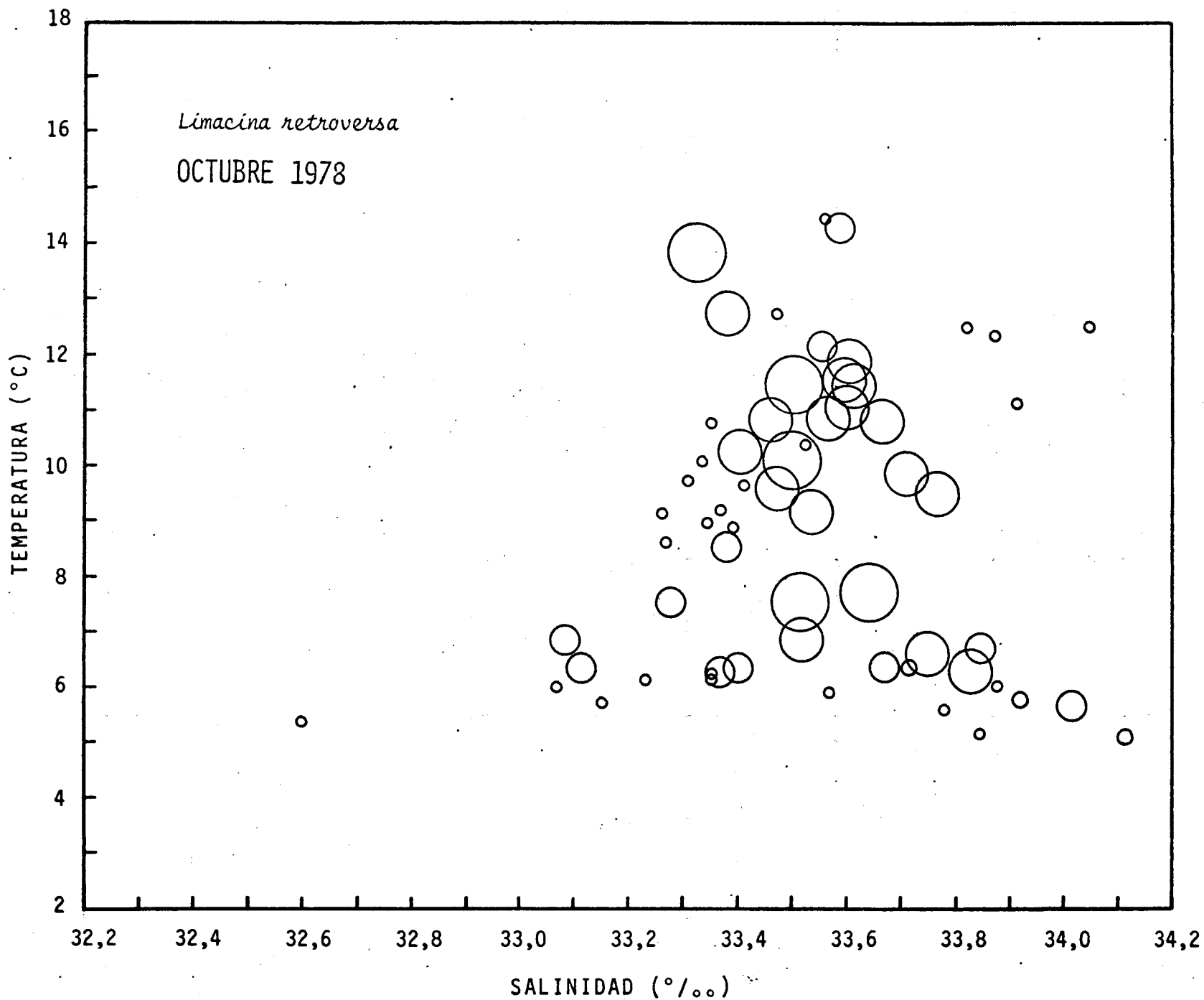


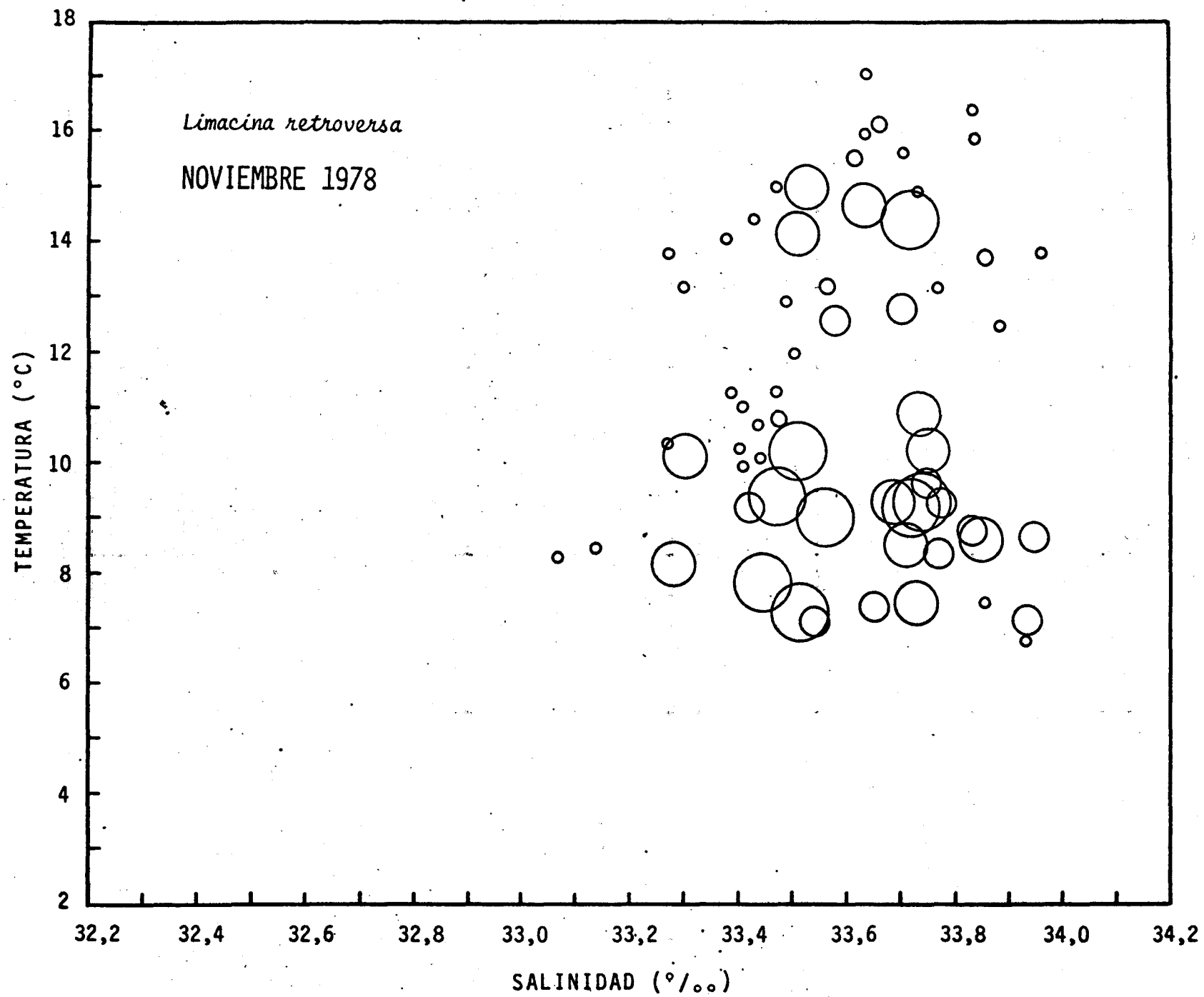


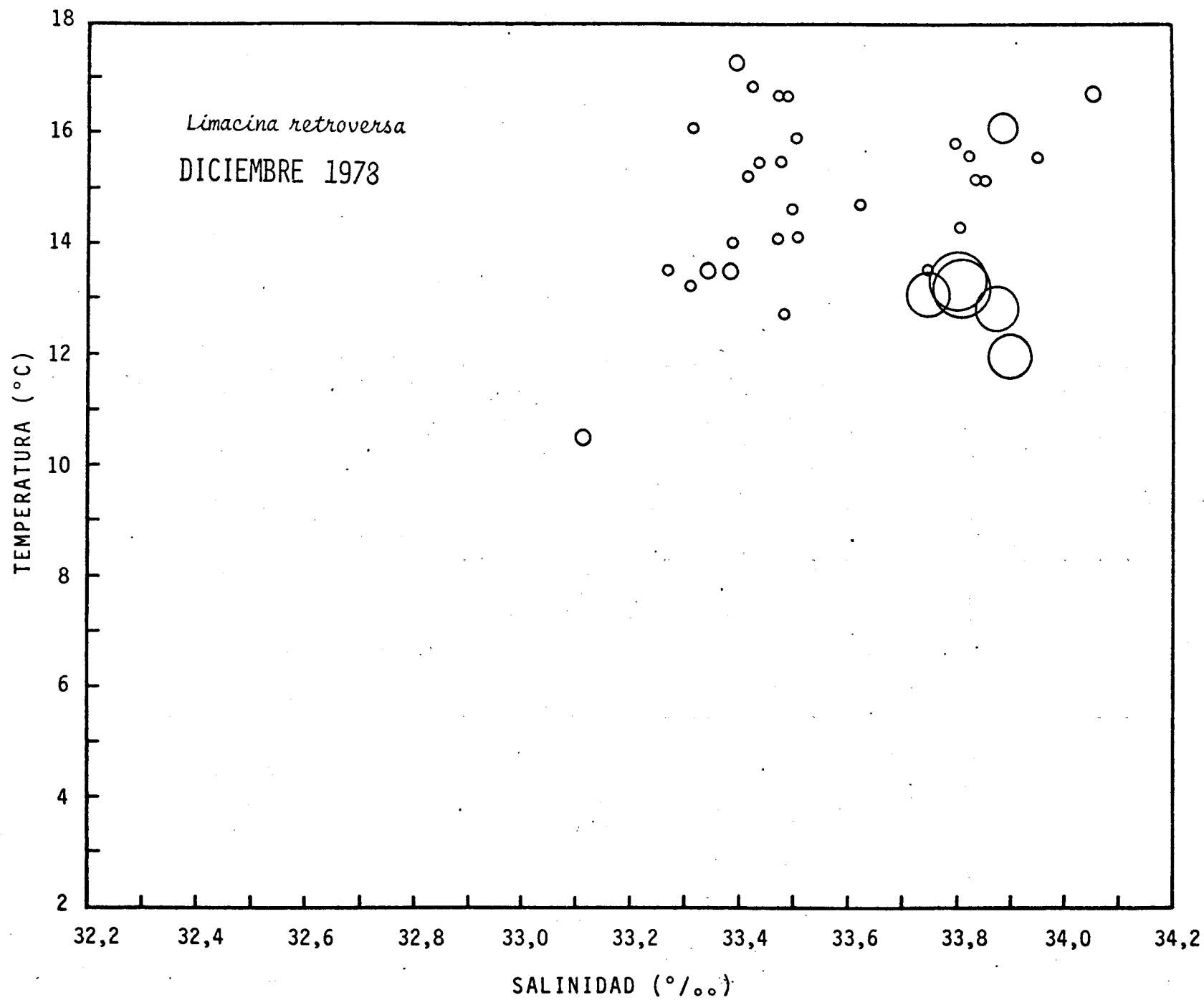


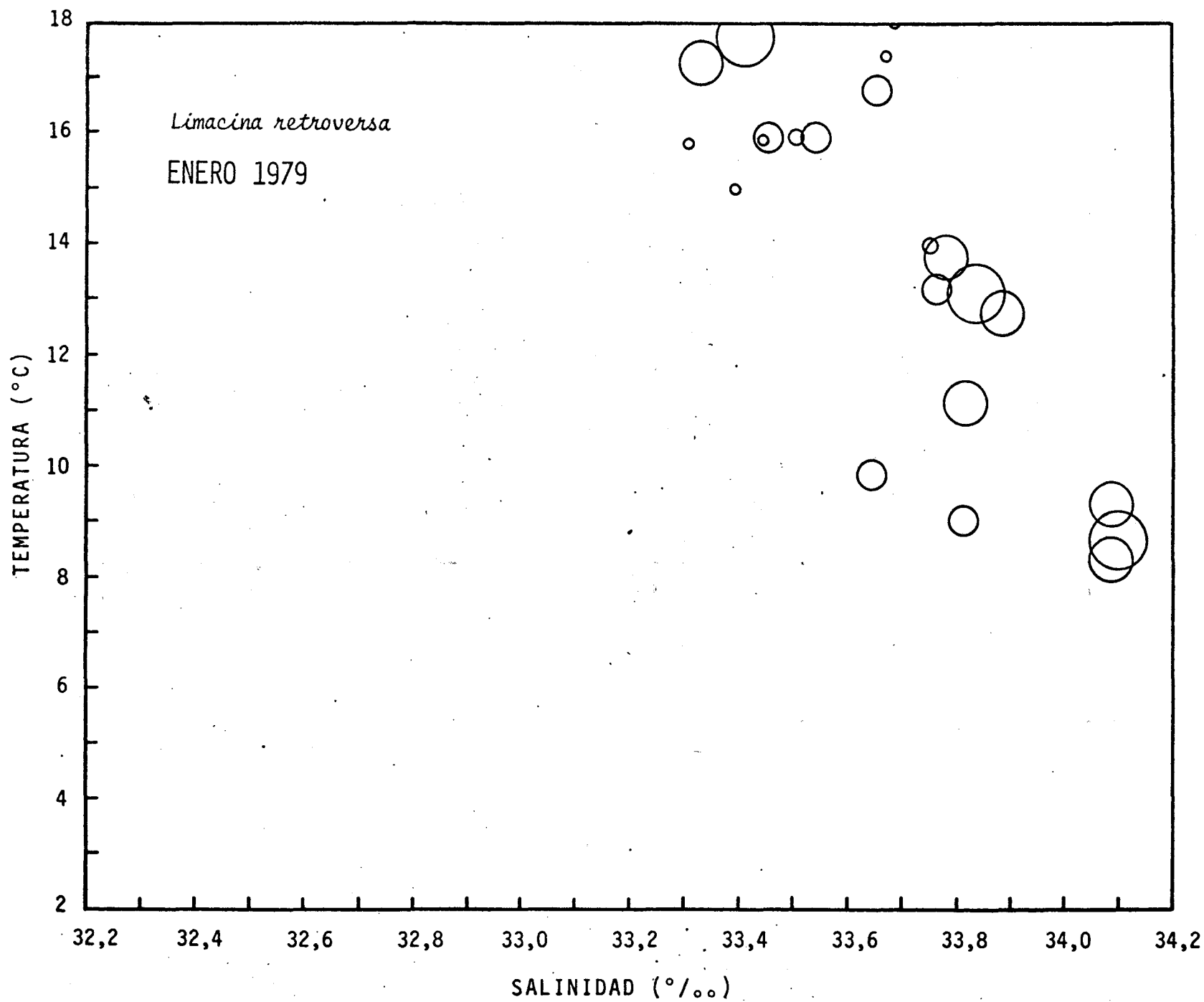


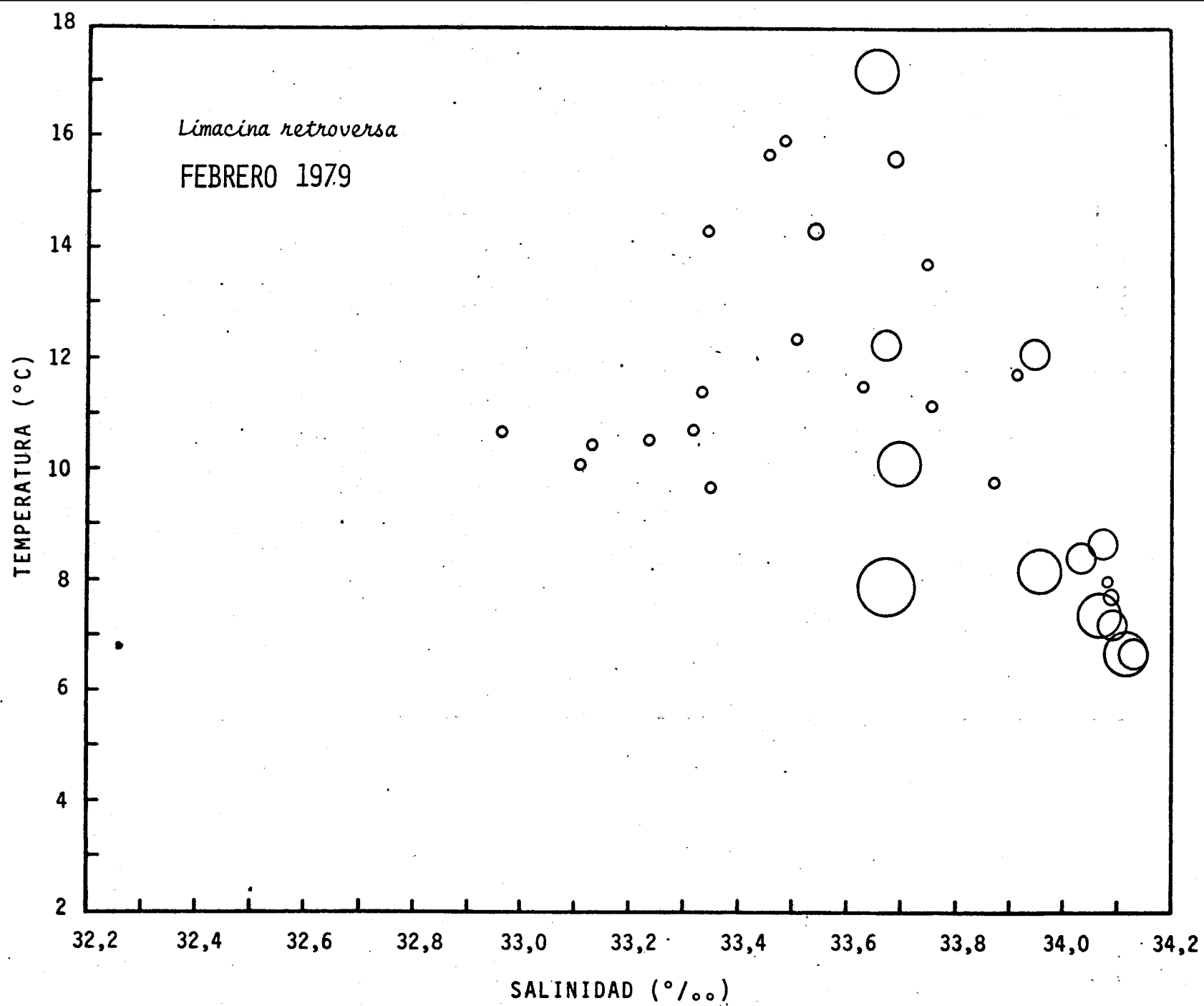




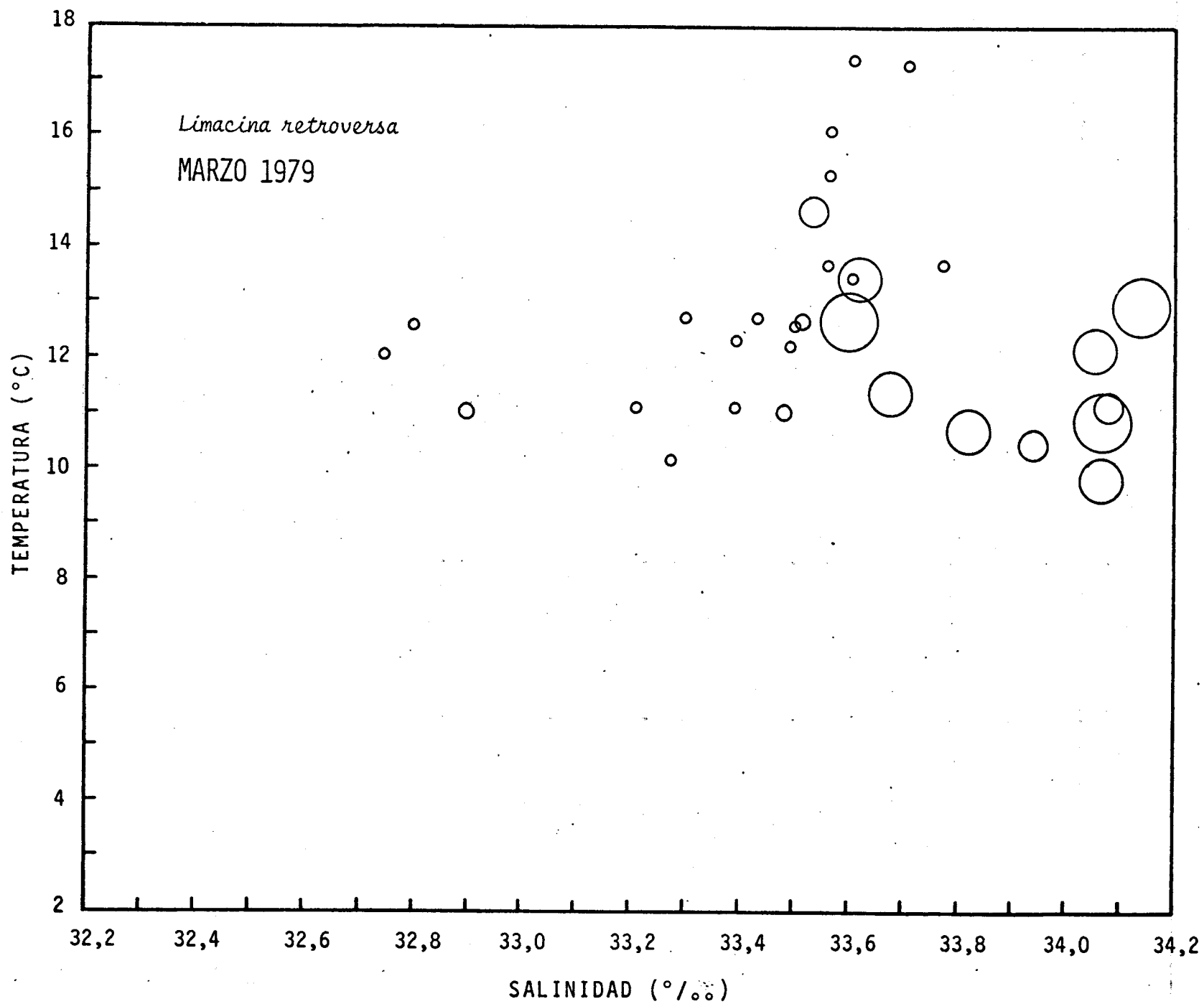


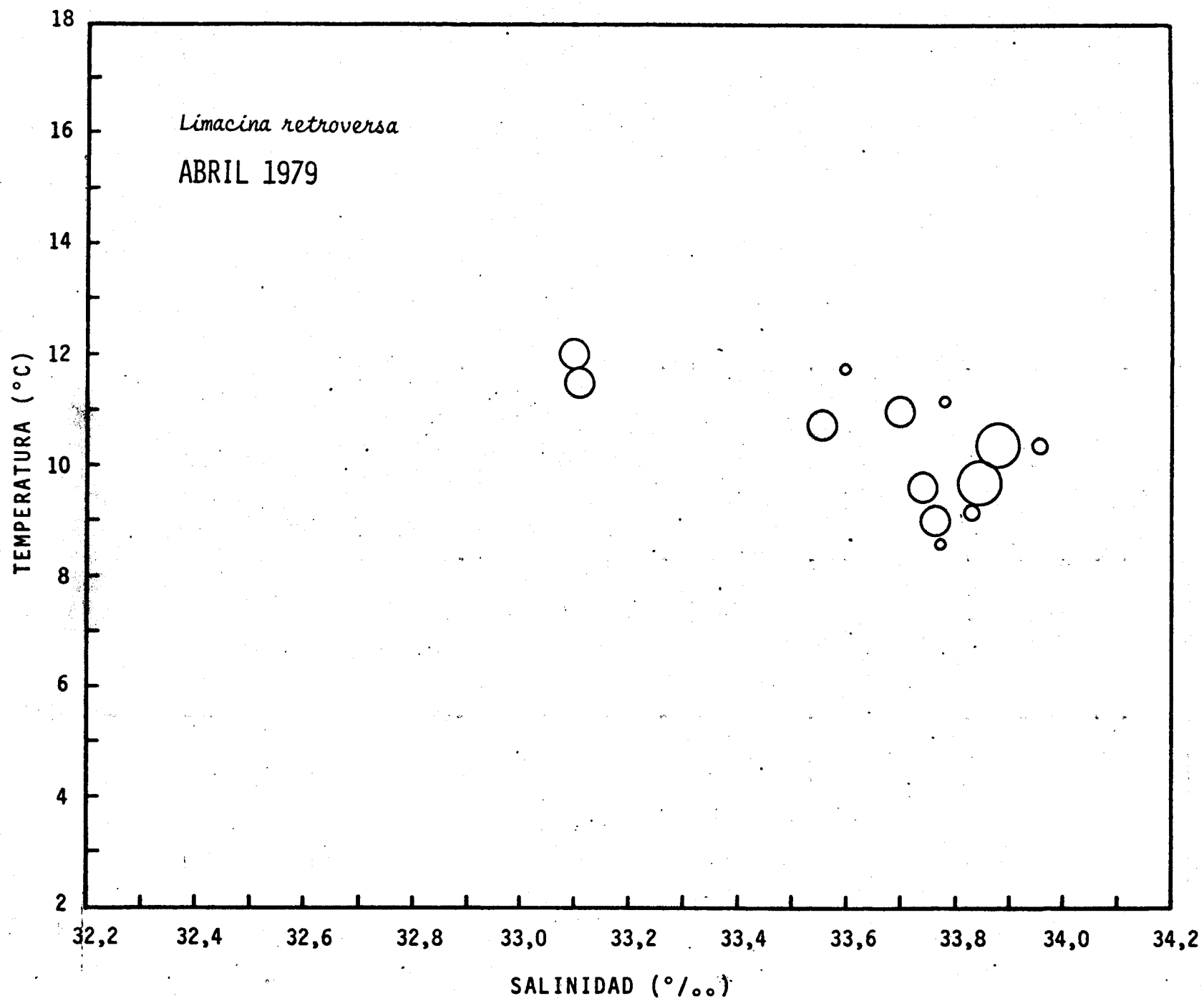












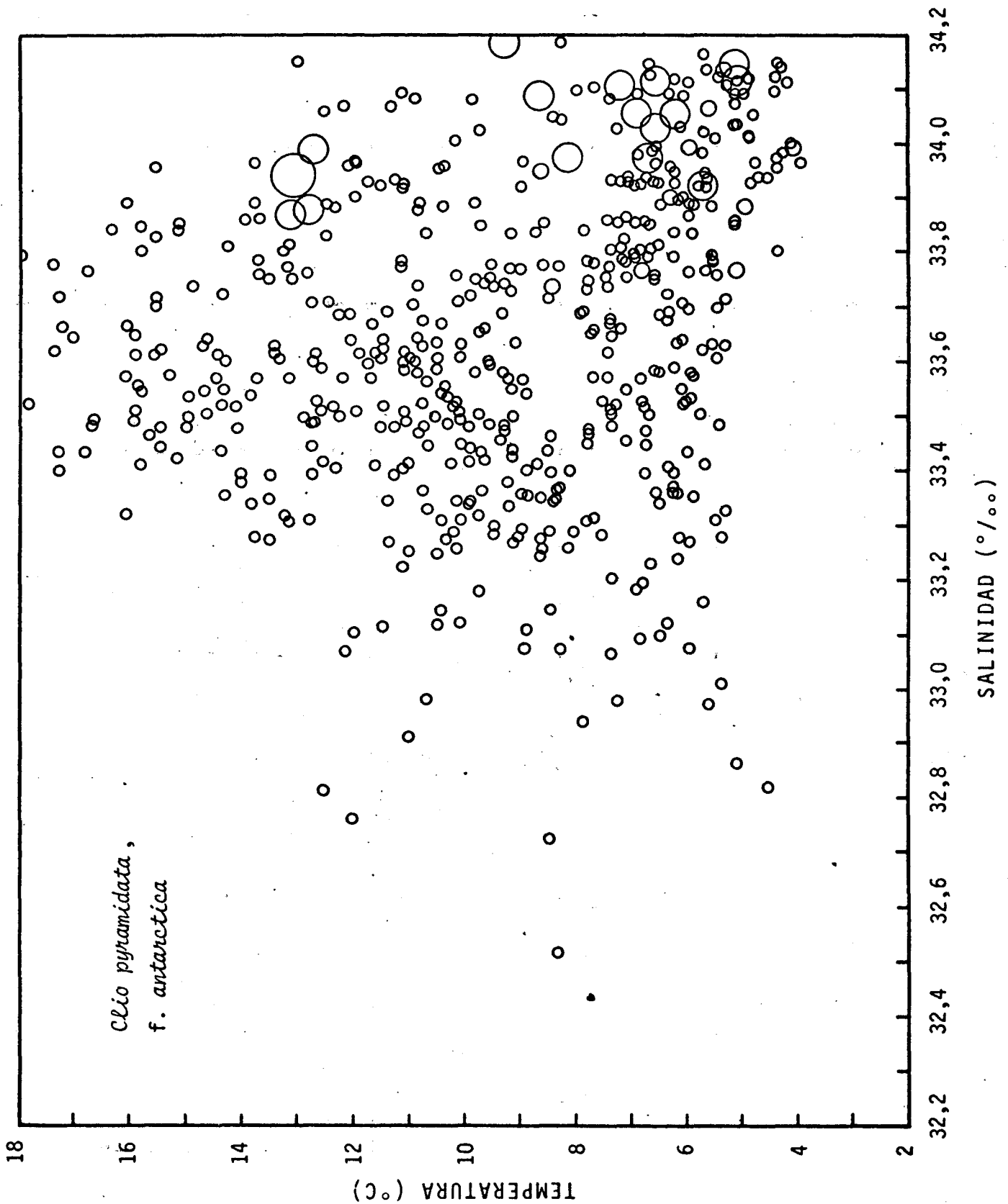
Los intervalos óptimos de salinidad y temperatura para *L. retroversa* y *L. helicina* pueden estimarse a partir de los diagramas T-S-P (Temperatura - Salinidad - Densidad de individuos) mensuales.

Se encontraron densidades altas de *L. retroversa* (>1000 ind./1000 m<sup>3</sup>) a 4,5 - 17,8°C y 31,30 - 34,15 o/oo, ubicándose las mayores especialmente entre 5 y 9°C y a salinidades mayores de 33,5 o/oo (figs. 56 - 68). Estos óptimos difieren de los mencionados para el hemisferio norte: 8 - 10°C y 34,5 - 35,0 o/oo (Atlántico Norte; Chen y Bé, 1964); 7 - 12°C (golfo de Maine; Bigelow, 1926); 7,5 - 10°C (Atlántico Noreste; Beckmann et al., 1987). Como la distribución mundial de esta especie es discontinua (véase "Rango geográfico y abundancia..."), es probable que esta diferencia sea producto de la adaptación de las distintas poblaciones a su ambiente particular.

En el caso de *L. helicina*, (figs. 69 - 81) el límite superior del intervalo térmico óptimo está cercano a 12°C, no pudiendo establecerse el inferior. En cuanto a la salinidad, los extremos correspondientes serían 33,05 - 34,15 o/oo. Sin embargo, y con una única excepción en marzo de 1978 (tabla 1.b), estos intervalos se basan en densidades sensiblemente inferiores a las máximas registradas en áreas relativamente cercanas, en especial en el pasaje Drake (véanse "Rango geográfico y abundancia..." y tabla 3.b). Teniendo en cuenta el trabajo de Chen (1966), es probable que el intervalo térmico óptimo sea similar al dado por Spoel (1987) para el hemisferio norte: -0,4 a 4,0°C.

En cuanto a *L. inflata* y *C. pyramidata*, f. *antarctica*, al ser ambas especies poco frecuentes en el área, sus intervalos óptimos no pueden ser determinados con certeza. Aparentemente, *C. pyramidata*,

Fig. 82.- Diagrama T-S-P (Temperatura superficial - Salinidad superficial - Densidad de individuos) de *C. pyramidata*, f. *antarctica* durante el ciclo anual 1978 - 1979. Referencias: véase figs. 56 - 81.



f. *antarctica* se encuentra con preferencia a salinidades mayores que 38,50 o/oo (fig. 82).

#### Densidad de Euthecosomata en relación con las variables ambientales

A los fines predictivos, resultaría muy conveniente hallar una relación sencilla entre factores ambientales fácilmente medibles y la densidad de organismos de cada especie. En este caso se analizarán las relaciones empíricas que conectan ambos conjuntos. Este análisis en absoluto implica suponer una relación directa causa - efecto; más bien, y acorde a lo señalado por Haedrich y Judkins (1979), este enfoque constituye apenas una primera aproximación a un problema muy complejo.

Para ello se definieron veinticinco variables ambientales tomando en cuenta los datos oceanográficos de las campañas I y II realizadas por el buque "Shinkai Maru", entre las cuales se incluye la concentración de oxígeno disuelto a distintas profundidades además de la temperatura y la salinidad (Cousseau et al., 1979). Las dos variables biológicas fueron la densidad de *L. retroversa* y la densidad de *L. helicina*.

Dado que todas las variables son aleatorias, el método más indicado para estimar la asociación entre ellas es efectuar un análisis de correlación (Sokal y Rohlf, 1979). Se utilizaron las expresiones :

$$x' = x^{1/2}.$$

$$x' = \ln (x+1),$$

para normalizar la profundidad del lugar y la densidad de *L. retroversa*, respectivamente. La densidad de *L. helicina* no pudo ser normalizada con ninguna de las transformaciones usuales; se utilizó

entonces un coeficiente de correlación no paramétrica, el coeficiente de Spearman. En los demás casos, se verificó un buen ajuste a la normal ( $P > 0,05$ ). Los resultados obtenidos se resumen en la tabla 8.

La densidad de *L. retroversa* se correlaciona inversamente con la temperatura, evidenciando que estos organismos provienen de aguas más frías; pese a ello, la relación con las capas de agua más profundas es más débil. Las mejores variables dentro de las temperaturas consideradas fueron la promedio y las correspondientes a las capas de agua menos profundas (hasta 20 - 25 metros).

Con respecto a la salinidad, ~~se encontró una correlación débil~~ su valor explicativo es bajo.

La correlación con la concentración de oxígeno disuelto es positiva y, contrariamente a lo que ocurre en los casos anteriores, el promedio pesado para toda la columna de agua muestreada no presenta un valor mayor que sus componentes considerados individualmente. La máxima correlación se alcanza para las profundidades comprendidas entre 0 y 45 - 50 metros.

En el caso de *L. helicina* no hay correlación significativa con ninguna de las variables ambientales estudiadas.

A continuación, mediante un análisis de regresión lineal múltiple, se ensayaron diferentes combinaciones de variables ambientales como predictoras de la densidad de *L. retroversa*. Para seleccionar las mejores dentro de un conjunto de variables ambientales dadas se utilizaron los métodos conocidos como Backward y Forward (véase, por ejemplo, Drapper y Smith, 1968). La variación de la variable

**TABLA 9.- Correlación de distintas variables ambientales con la densidad de *Limacina retroversa* y *Limacina helicina*.**

PMA: profundidad máxima de arrastre de la red; PP: promedio ponderado para toda la columna de agua muestreada; r: coeficiente de correlación paramétrico;  $r_s$ : coeficiente de correlación no paramétrico (Spearman); \*\*:  $P < 0,01$ ; \* :  $P < 0,05$ ; NS:  $P > 0,05$ .

VARIABLE AMBIENTAL	L. retroversa (r)	L. helicina ( $r_s$ )
Profundidad del lugar (m)	0,5376 **	0,3081 NS
Temperatura 0 m (°C)	-0,6252 **	-0,0452 NS
Temperatura 10 m (°C)	-0,6276 **	-0,0504 NS
Temperatura 20 - 25 m (°C)	-0,6188 **	0,0218 NS
Temperatura 45 - 50 m (°C)	-0,5316 **	0,0589 NS
Temperatura 65 - 70 m (°C)	-0,3351 *	0,1555 NS
Temperatura 90 - 100 m (°C)	-0,3122 *	0,1070 NS
Temperatura PMA m (°C)	-0,6166 **	-0,1682 NS
Temperatura PP (°C)	-0,6546 **	-0,1101 NS
Salinidad 0 m (o/oo)	0,3166 *	-0,0731 NS
Salinidad 10 m (o/oo)	0,3206 *	-0,0824 NS
Salinidad 20 - 25 m (o/oo)	-0,2140 NS	-0,0386 NS
Salinidad 45 - 50 m (o/oo)	0,3408 *	-0,0753 NS
Salinidad 65 - 70 m (o/oo)	0,2701 NS	-0,2267 NS
Salinidad 90 - 100 m (o/oo)	0,3101 NS	-0,2979 NS
Salinidad PMA m (o/oo)	0,2448 NS	-0,2056 NS
Salinidad PP (o/oo)	0,3898 *	0,0067 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 0m (mg/l)	0,6416 **	0,0905 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 10 m (mg/l)	0,6320 **	0,0883 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 20 - 25 m (mg/l)	0,6557 **	0,0767 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 45 - 50 m (mg/l)	0,6372 **	-0,0490 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 65 - 70 m (mg/l).	0,5359 **	-0,2122 NS
Concentración de O <sub>2</sub> 90 - 100 m (mg/l)	0,5605 **	-0,1788 NS
Concentración de O <sub>2</sub> PMA m (mg/l)	0,5276 **	0,0283 NS
Concentración de O <sub>2</sub> PP (mg/l)	0,5814 **	0,0653 NS

dependiente explicada por el conjunto de variables ambientales se estimó mediante el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) corregido por grados de libertad. El mejor conjunto de variables predictoras fue el formado por la salinidad promedio y la concentración de oxígeno disuelto a 20 metros de profundidad ( $R^2 = 52,02 \%$ ); las restantes combinaciones resultaron tener coeficientes menores. Utilizando los factores ambientales más usualmente medidos, esto es, la temperatura y la salinidad superficiales, el  $R^2$  obtenido fue 43,72 %.



## CANTIDAD TOTAL DE INDIVIDUOS EN AGUAS DE PLATAFORMA

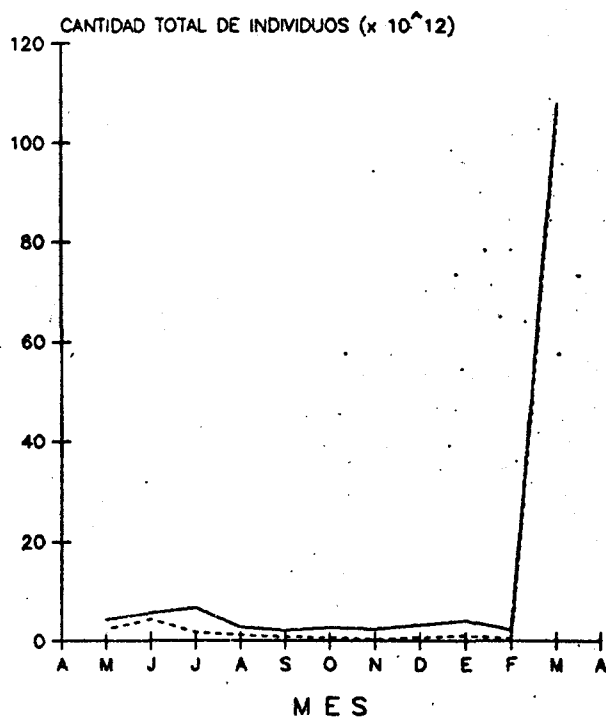
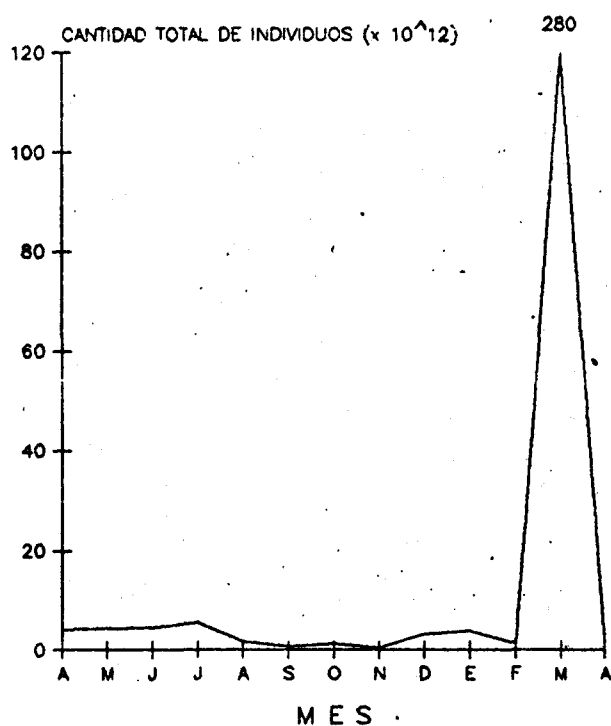
### *Limacina helicina*

Las variaciones de la cantidad de individuos de *Limacina helicina* en el Mar Argentino entre 40° y 52°S no parecen seguir un patrón sencillo (fig. 83). Los valores oscilan en general entre un máximo de  $6,7 \times 10^{12}$  y un mínimo de  $3,0 \times 10^{11}$  individuos en toda el área. La única excepción se dio en marzo de 1979, con  $1,06 - 2,7 \times 10^{14}$  individuos, y se debe a la presencia del manchón extraordinariamente denso mencionado con anterioridad (fig. 29). En este caso, la extrapolación de la densidad promedio mensual ( $A_p$ ; véase "Métodos") implica una sobreestimación de la abundancia mensual, al incluir en el cálculo una densidad muy alta restringida a un área pequeña.

Las fluctuaciones que se observaron a lo largo del año, con exclusión del mes de marzo, no son significativas. No se detectaron incrementos coincidentes con los pulsos reproductivos que caracterizan a la producción zooplanctónica en el área (Ciechomski y Sanchez, 1983).

En el seno del ya mencionado manchón denso, la distribución de tallas era bimodal, diferenciándose a simple vista la existencia de dos cohortes; sin embargo, dado que no fue posible estimar la velocidad y/o tiempo de permanencia del manchón sobre la plataforma continental, se desconoce si esa bimodalidad es producto de la reproducción *in situ* o de algún otro mecanismo.

**Fig. 83.- Cantidad total de individuos de *Limacina helicina*, en aguas de plataforma (40 - 52°S) entre abril de 1978 y abril de 1979. Izquierda: Estimación realizada utilizando la densidad promedio mensual ( $A_p$ ). Derecha: Estimación realizada utilizando las interpolaciones de máxima ( $A_m$ , línea llena) y de mínima ( $A_m$ , línea de puntos) (véase "Métodos"); en ambos casos, el valor correspondiente a diciembre se obtuvo como el promedio de noviembre y enero.**



La estabilidad en la distribución de *Limacina retroversa* durante los meses fríos del ciclo anual estudiado enmascara las variaciones en la abundancia que sufre la especie. Las tres estimaciones realizadas (véase "Métodos") dieron resultados similares (tabla 10). De acuerdo con el test de igualdad de pendientes (adaptado de Sokal y Rohlf, 1979 para el caso un y para cada x), las tres pendientes no difieren significativamente entre sí ( $P > 0,05$ ).

TABLA 10. Análisis de regresión simple de la abundancia total de *Limacina retroversa* en aguas de plataforma (40 - 52°S) en función del mes del año.  $A_p$ ,  $A_M$ ,  $A_m$ : estimaciones promedio, de máxima y de mínima, respectivamente, de la abundancia; m: mes del año (abril 1978 = 1; abril 1979 = 13).  $R^2$ : coeficiente de determinación.

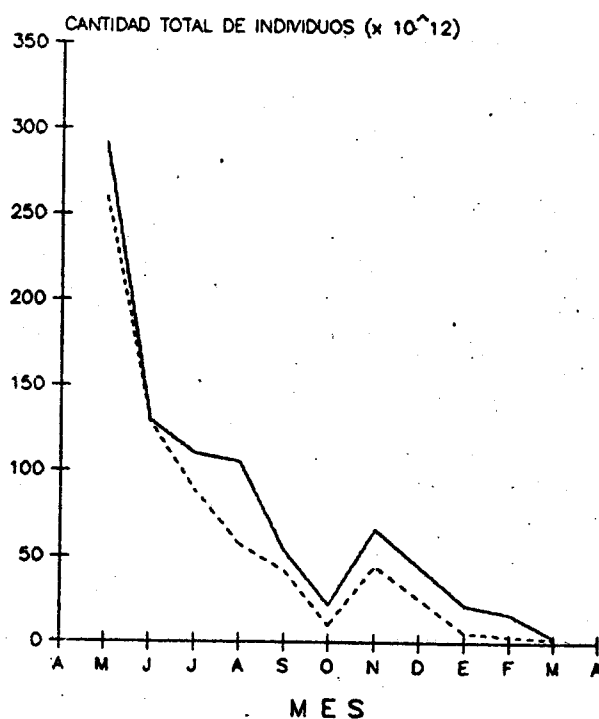
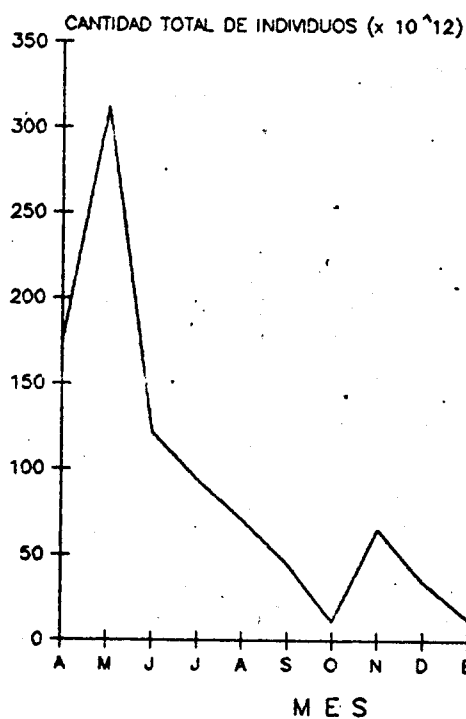
MODELO	$R^2$
$A_p = e^{33,77-0,395 m}$	81,64%
$A_M = e^{33,85-0,352 m}$	84,39%
$A_m = e^{33,94-0,446 m}$	91,34%

El valor explicativo de estos modelos es muy alto (>80% de la variación observada). Las mayores discrepancias se localizan en noviembre, donde la cantidad de individuos presentes es dos a cinco veces mayor que la esperada, según el modelo considerado. Sin embargo, como se verá más adelante, probablemente estas discrepancias tengan significado biológico.

Los tres modelos básicamente reflejan la declinación numérica del manchón denso en función del tiempo. La abundancia estimada para abril de 1978, si bien alta, es menor que la correspondiente a mayo

del mismo año, lo que indica que la acumulación de individuos sobre la plataforma no se produciría por un único evento inmigratorio, sino más bien por una serie de aportes sucesivos. Sin embargo, una vez alcanzado el pico de abundancia en mayo, se observa una declinación constante, con la ya mencionada excepción en noviembre. Las deformaciones y desplazamientos del manchón están acompañados por cambios en la abundancia sin que la densidad se modifique sustancialmente. Por otra parte, la falta de un muestreo permanente en el extremo sur de la plataforma continental (principal vía de ingreso de la especie) impide conocer la magnitud y la frecuencia de nuevos aportes. Hasta donde pudo observarse, no se detectaron nuevos ingresos masivos en agosto, octubre, febrero y marzo (figs. 40, 44, 50 y 51, respectivamente), aún cuando hubieran cantidades importantes transitando por el talud. Esto coincide con las estimaciones de la abundancia realizadas en cuanto a que no se habrían producido aportes inmigratorios netos a partir de fines de otoño. Sin embargo, y aún cuando la abundancia estimada haya sido muy baja, en abril de 1979 (fig. 52) se encontraron densidades de hasta 100 ind./1000 m<sup>3</sup> sobre la plataforma al sur de 47°S, sector hasta ese entonces libre de ejemplares de esta especie (cf fig. 51), lo que marcaría el inicio de un nuevo ciclo.

Fig. 84.- Cantidad total de individuos de *Limacina retroversa* en aguas de plataforma (40 - 52°S) entre abril de 1978 y abril de 1979. Izquierda: Estimación realizada utilizando la densidad promedio mensual ( $A_p$ ). Derecha: Estimación realizada utilizando las interpolaciones de máxima ( $A_m$ , línea llena) y de mínima ( $A_m$ , línea de puntos) (véase "Métodos"); en ambos casos, el valor correspondiente a diciembre se obtuvo como el promedio de noviembre y enero.



## EL CICLO DE VIDA DE *Limacina retroversa* EN EL MAR ARGENTINO

### Factores que generan y mantienen la distribución a mesoscala de *Limacina retroversa*

El análisis detallado de los patrones de distribución y abundancia de las especies implica el estudio de las relaciones entre los organismos y el ambiente. En el caso del plancton, varios autores (Pickford, 1946; Bary, 1963 a, b; 1964; Hida, 1957; McGowan, 1971; etc) han venido sosteniendo que su distribución está regida primariamente por la distribución de las masas de agua que habita. En ciertos casos, se ha visto que, efectivamente, una determinada especie aparece, en una región dada, exclusivamente en el seno de una única masa de agua (véase, al respecto, la revisión de Haedrich y Judkins, 1979; y, para el caso de los Euthecosomata, Furnestín, 1978). En otros casos, esta relación podía ponerse en evidencia solamente cuando se estudiaban las variaciones infraespecíficas; ejemplos de este tipo en Euthecosomata fueron dados por McGowan (1963) y Spoel (1967). En otros, si bien una misma especie habitaba más de una masa de agua, había diferencias notables en la cantidad de individuos presentes en cada ambiente (véase Bé y Gilmer, 1977), lo que enfatiza la necesidad de realizar estudios cuantitativos cuando se trata de comparar áreas faunísticas (Fasham y Angel, 1975; Dadon, 1984 b). Finalmente, y en contraposición a lo anterior, son muchos los casos en los que esta hipótesis debe rechazarse. Muchas especies son ubicuas, o presentan un alto grado de cosmopolitismo.

*Limacina retroversa* habita masas de agua bastante diferentes dentro de todo su rango geográfico en el hemisferio sur. Su presencia ha sido registrada a ambos lados de la Convergencia Antártica (Chen, 1966, 1968; véase también "Rango geográfico y abundancia...") y se

extiende hacia el norte hasta la Convergencia Subtropical - Subantártica. El análisis cuantitativo revela que la zona de mayores densidades es bastante menos extensa: abarca fundamentalmente aguas subantárticas y no incluye a las aguas antárticas. A pesar de que en un análisis a megaescala esa asociación entre *Limacina retroversa* y las aguas subantárticas parece muy clara (véase, por ejemplo, Bé y Gilmer, 1977, fig. 7), cuando se analiza la distribución a mesoscala de esta especie se ve que la relación no es tan sencilla, y depende a su vez de otros factores. En el Mar Argentino, en principio, existe una asociación entre las mayores densidades de esta especie y el núcleo de la corriente de Malvinas, conformada por Agua Subantártica Pura (Thomsen, 1962; Krepper y Rivas, 1977). Esta asociación es debida a que esta corriente constituye la principal (y probablemente, la única) vía por la cual esta especie ingresa al sistema. Como consecuencia de este origen, la mayor abundancia de esta especie sobre la plataforma continental se encuentra en aguas frías y con alto contenido en oxígeno (véase "Densidad de Euthecosomata en relación a las variables ambientales"), producto de la mezcla de Agua Subantártica Pura con aguas continentales. A pesar de correlacionarse significativamente con la densidad de *Limacina retroversa*, la temperatura, la salinidad y el contenido de oxígeno no pueden ser utilizados satisfactoriamente como predictores, ya que, como se ha visto anteriormente ("Densidad de Euthecosomata en relación a las variables ambientales"), en el mejor de los casos sólo permiten explicar el 52% de la variación observada.

Resulta así necesario analizar la influencia de otros factores, no sólo ambientales sino también biológicos. La condición pasiva del plancton necesariamente refiere a los aspectos dinámicos del

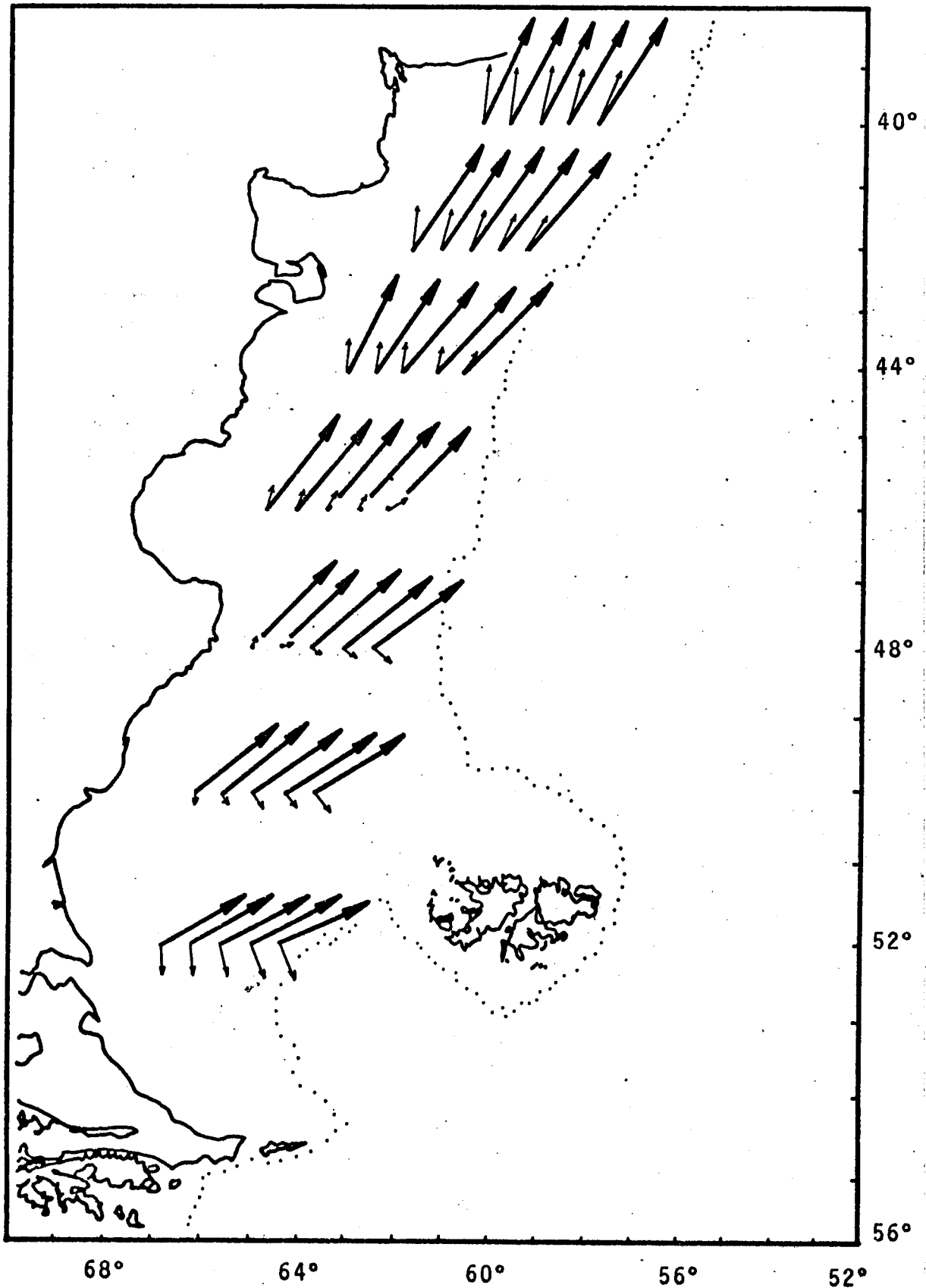
ambiente oceánico. En un área abierta como es el Mar Argentino, la existencia de una distribución estable implica que existen condiciones ambientales también estables que son capaces de generar y sostener dicho patrón. Dicho de otra manera, implican que un flujo cerrado previene contra la expatriación masiva a corto plazo de los organismos. La hidrología superficial del área es predominantemente unidireccional, esto es, con un flujo abierto (fig. 4). Por el contrario, el flujo de las capas profundas tiene dirección y sentido variable en distintos puntos.

Mientras que sobre el talud continental, al norte de 52°S, la corriente de Malvinas fluye rápida y unidireccionalmente en todas las profundidades, sobre la plataforma continental hay diferencias en el movimiento de las aguas a distintas profundidades, según lo indica el campo de corrientes calculado por Lusquiños y Schrott (1983). Entre la superficie y los 20 metros, los vectores de corriente sobre la plataforma continental tienen exclusivamente dirección NNE, pero a mayor profundidad, el flujo tiene menor velocidad e incluso cambia de dirección, girando hacia el sudoeste. Esta reversión es más importante en la plataforma media y externa al sur de 46°S (fig. 85). Comparando la distribución invernal de *L. retroversa* con los campos de corrientes invernales se observa que la zona de acumulación de la especie coincide con la zona en la cual se produce esta inversión del flujo oceánico en profundidad.

Es bien sabido que *Limacina retroversa* efectúa migraciones verticales diarias (Bigelow, 1926; Chen y Bé, 1964; Pafort-van Iersel, 1985). De este modo, al desplazarse entre capas de agua que se mueven a distintas velocidades e incluso, en direcciones opuestas, el grueso de los efectivos que habitan esta zona pueden



Fig. 85.- Campo de corrientes teórico (invierno), según Lusquiños y Schrott (1983). Flechas gruesas: 0 metros; flechas delgadas: 50 metros de profundidad.



evitar la expatriación masiva, retrocediendo durante el día lo que avanzaron durante la noche. Este mecanismo permitiría explicar la estabilidad en el tiempo del manchón o agregado observado sobre la plataforma continental. En este contexto, la franja que, partiendo del manchón se acerca paulatinamente al talud continental, estaría constituida por individuos que están siendo expatriados sin posibilidad de retorno.

La existencia de este mecanismo implicaría la existencia de una distribución horizontal diferencial de las tallas. Dado que la capacidad migratoria de los organismos depende del tamaño corporal, al aumentar la talla consecuentemente disminuye la probabilidad de ser expatriados del área en cuestión. De acuerdo con esto, se espera que los individuos de pequeña talla sean proporcionalmente más abundantes en las zonas con flujo unidireccional a todas las profundidades, que en las zonas con contracorriente en profundidad. La comprobación de esta predicción requiere estudiar la distribución de las tallas y su frecuencia relativa en distintos puntos del Mar Argentino, lo que será motivo del siguiente apartado.

#### **Distribución horizontal de las tallas**

Usualmente, el seguimiento de los organismos planctónicos en el ambiente pelágico resulta muy difícil. El movimiento continuo de las poblaciones, resultante principalmente de los movimientos del fluido circundante, hace necesario aplicar metodologías que garanticen que la población muestreada sea efectivamente la misma. A pesar de estas dificultades, y del alto costo que estos estudios implican, hay varios trabajos (en especial referidos a Euphausiacea y a Copepoda) en los cuales se ha podido seguir la evolución en el tiempo de manchones derivantes, o bien, de poblaciones más o menos confinadas

en ambientes semicerrados. En Euthecosomata, el mejor ejemplo de estas últimas es el trabajo ya clásico de Redfield (1939), quien logró estudiar una población de *Limacina retroversa* desde su ingreso al golfo de Maine hasta su declinación y posterior reemplazo por otra ola inmigratoria. Ese seguimiento fue posible debido a la circulación semicerrada de ese golfo, la cual permite que las poblaciones planctónicas tengan un tiempo de permanencia de varios meses antes de su reemplazo total.

En el Mar Argentino, la estructura poblacional de *Limacina retroversa* fue estudiada en 100 muestras, la mayoría de las cuales fueron obtenidas en otoño e invierno. Se midieron en total 18188 ejemplares, siguiendo los criterios enunciados anteriormente (véase "Métodos").

En aguas del talud continental, al sur de 51°S, se encontraron en abril - mayo (figs. 86 - 87) distribuciones bimodales, con predominio de una u otra moda, producto probablemente del último pulso reproductivo antes de la temporada fría (véase más adelante). En junio - agosto se observó en todo el talud un claro predominio de las tallas pequeñas, interrumpidas ocasionalmente por distribuciones bimodales o bien, unimodales con modas en tallas mayores de 0,99 mm (figs. 88 - 90), reflejando un cierto grado de mezcla de efectivos del talud con otros provenientes de la plataforma externa.

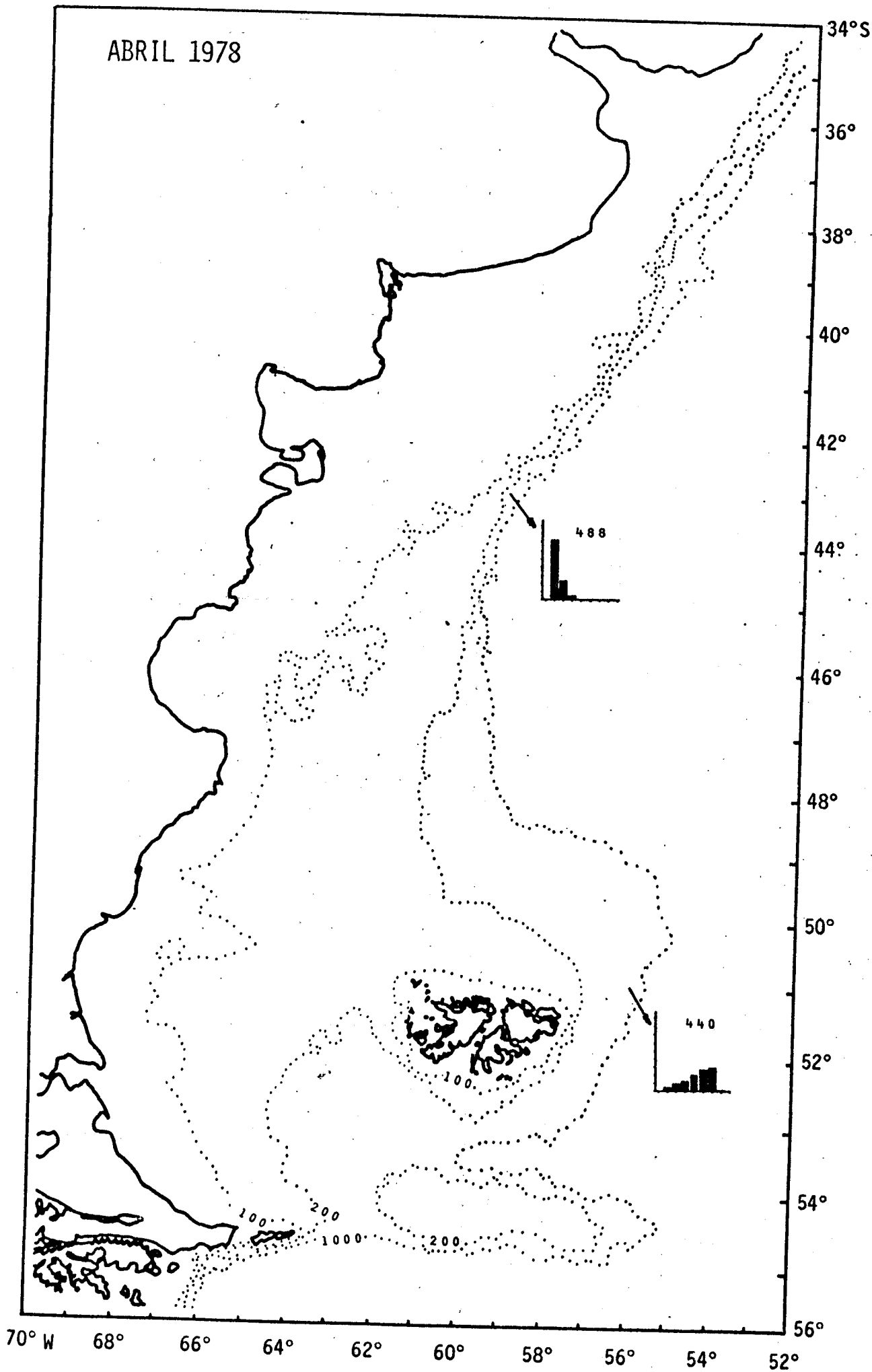
En aguas de plataforma, se denota durante mayo - agosto un claro predominio de individuos menores que 0,66 mm, en algunos casos acompañados por individuos de 0,66 - 0,99 mm (figs. 87 - 90). Este predominio se limita a la porción menos profunda de la plataforma continental entre 47 y 50°S, pero se extiende a todas las

**Figs. 86 - 94.- Frecuencia  
de tallas de *Limacina*  
*retroversa*.**

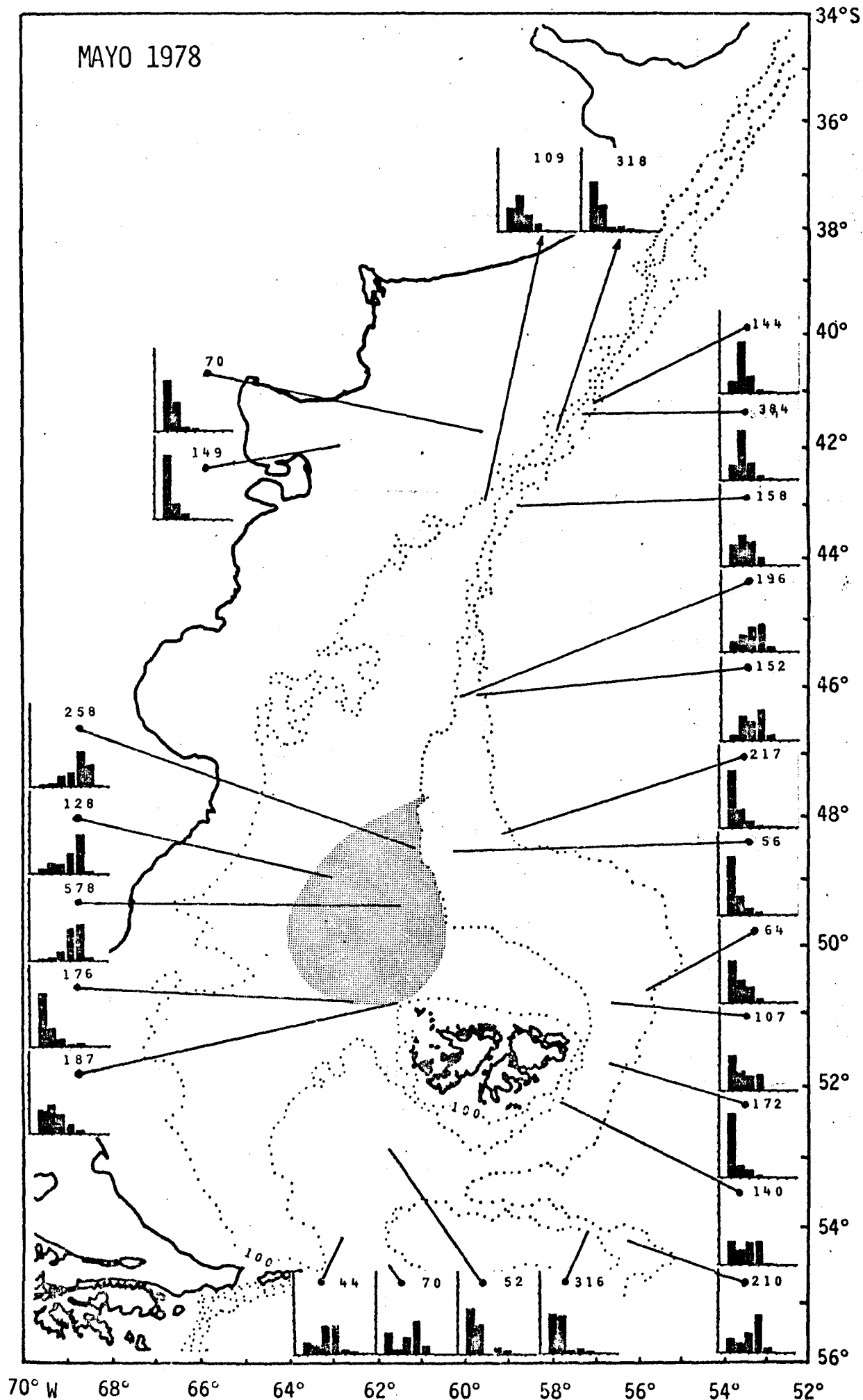
Abcisas: altura de la  
conchilla (mm); cada  
división representa 0,33 mm;  
el primer intervalo (0 -  
0,33) fue excluido debido  
a la captura no cuantitativa  
de las tallas menores de  
0,33 mm por la red  
utilizada.

Ordenadas: frecuencia; cada  
división representa el 10%.  
El área sombreada indica la  
posición del núcleo del  
manchón sobre la plataforma  
continental.

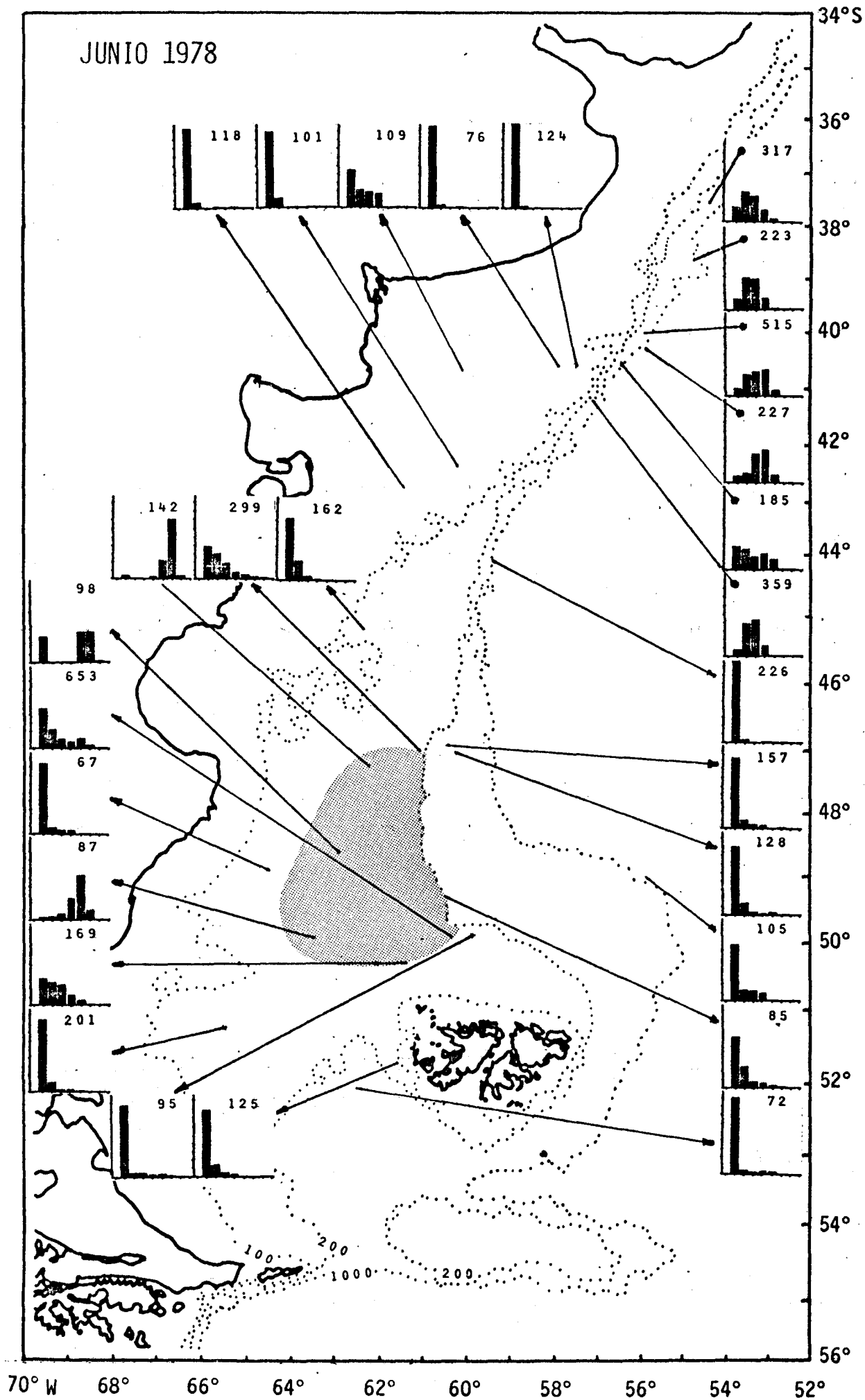
ABRIL 1978



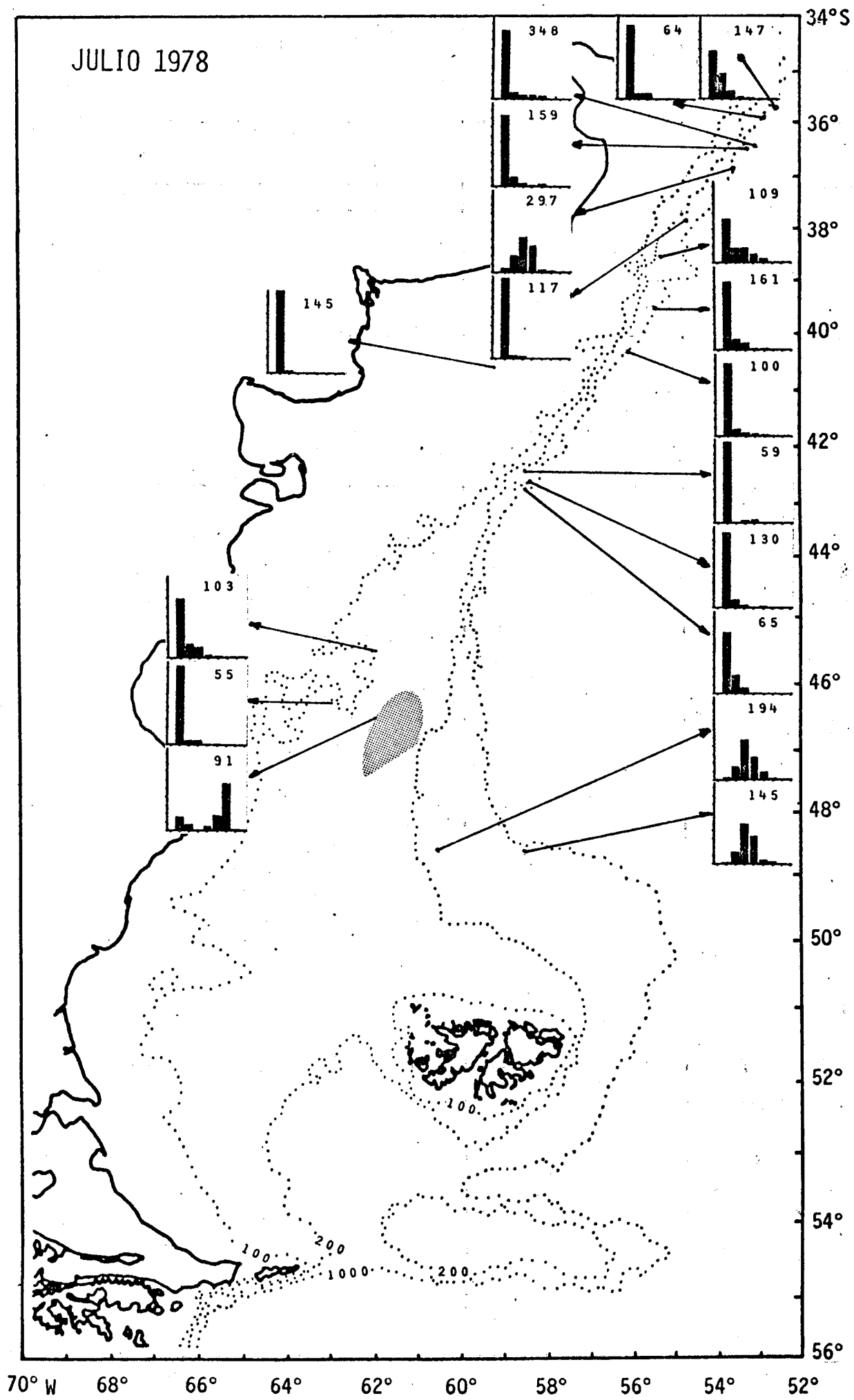
MAYO 1978



JUNIO 1978



JULIO 1978





AGOSTO 1978

34°S

36°

38°

40°

42°

44°

46°

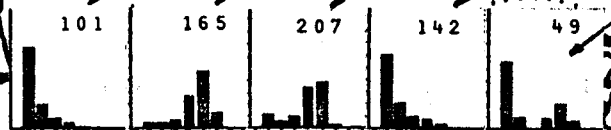
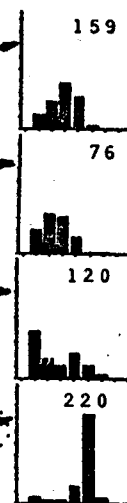
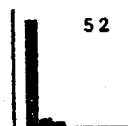
48°

50°

52°

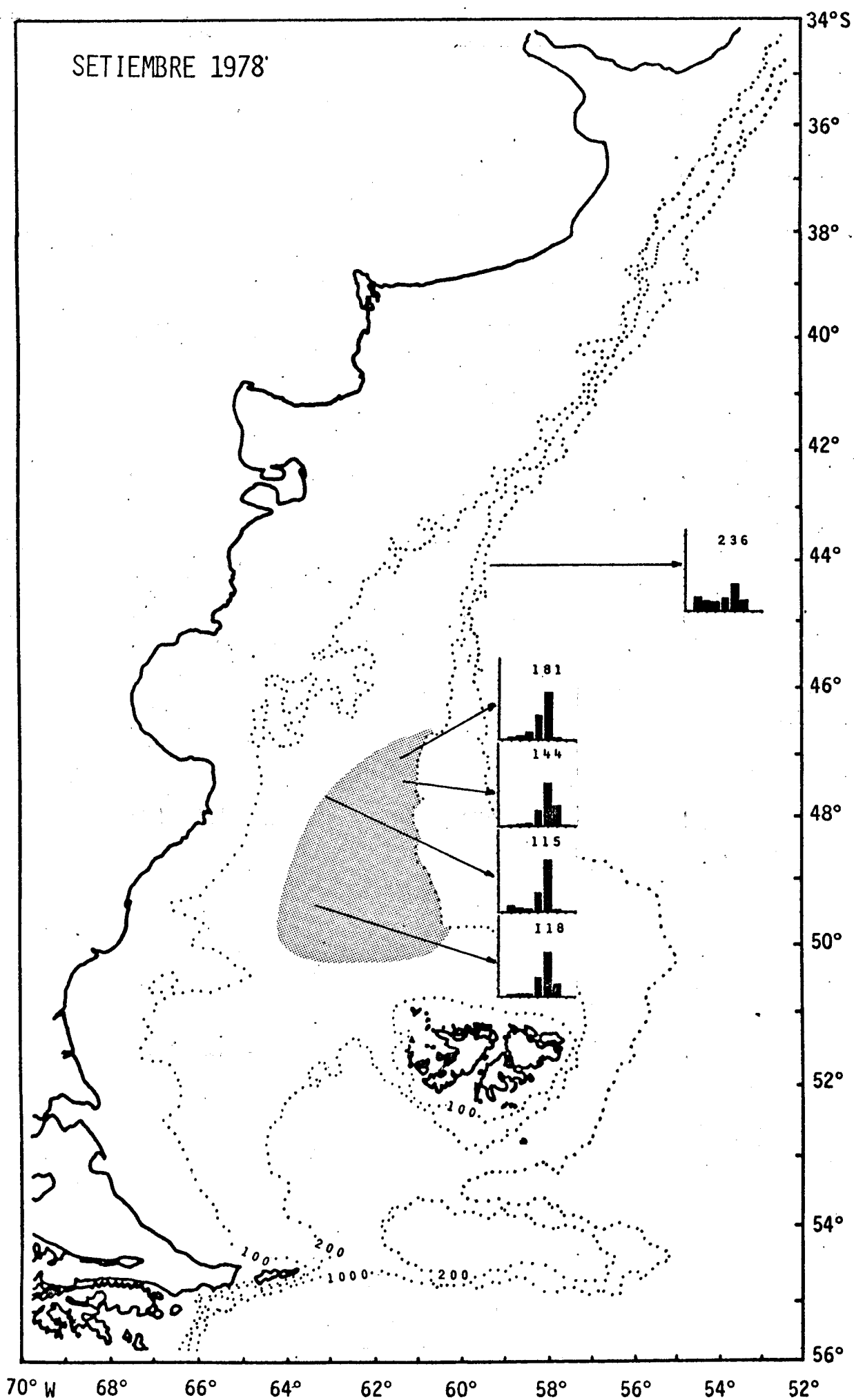
54°

56°

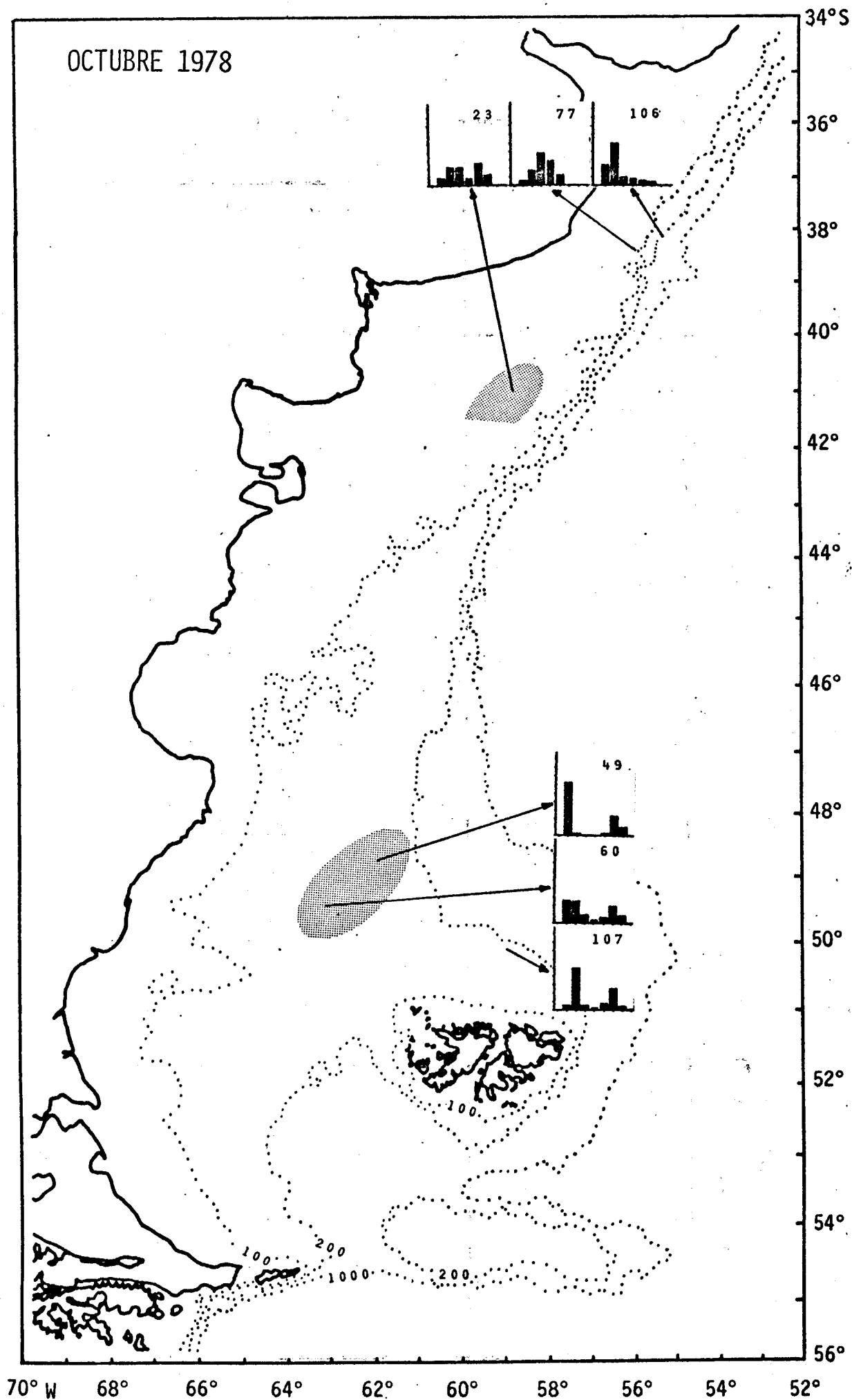


70° W 68° 66° 64° 62° 60° 58° 56° 54° 52°

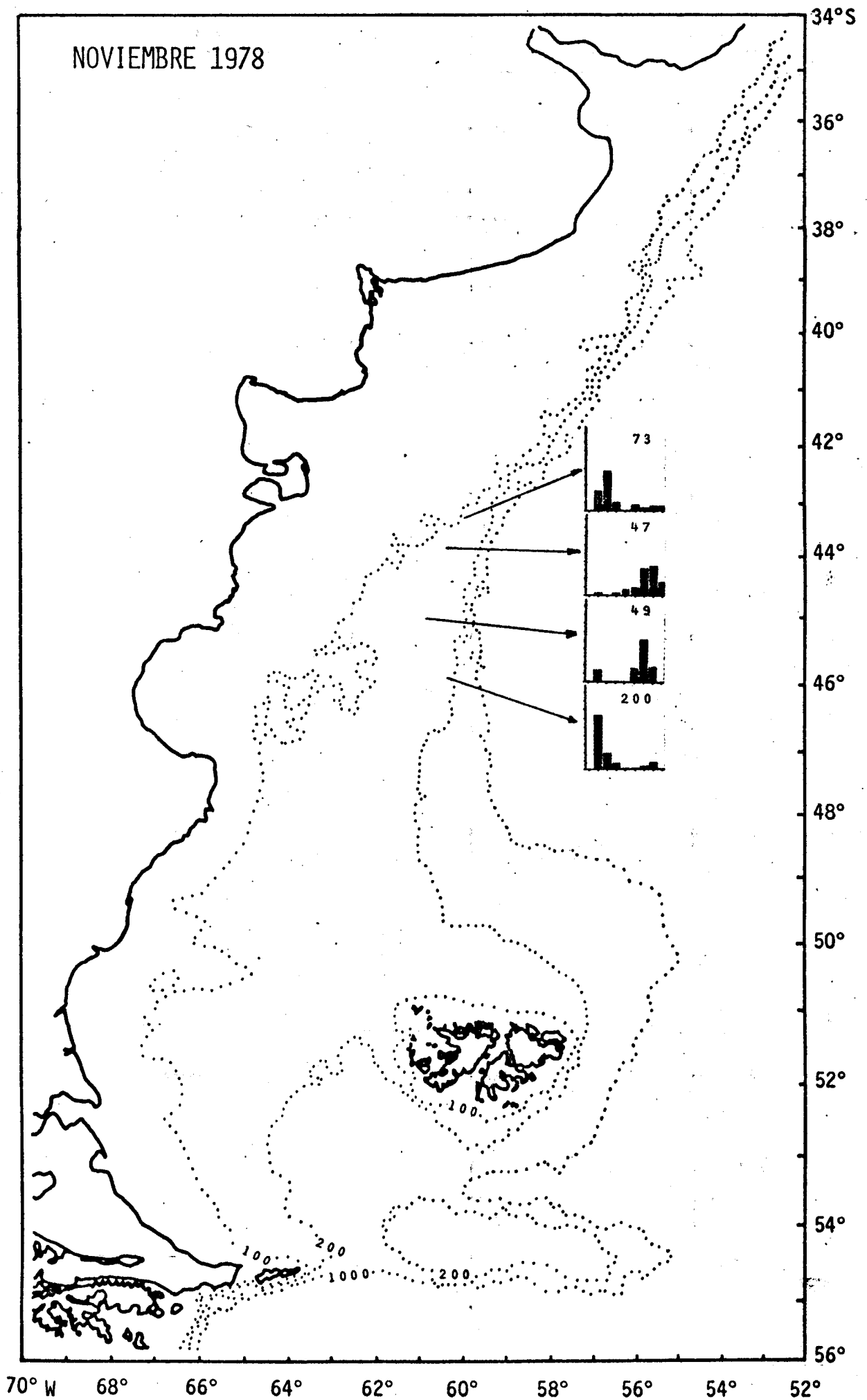
SETIEMBRE 1978

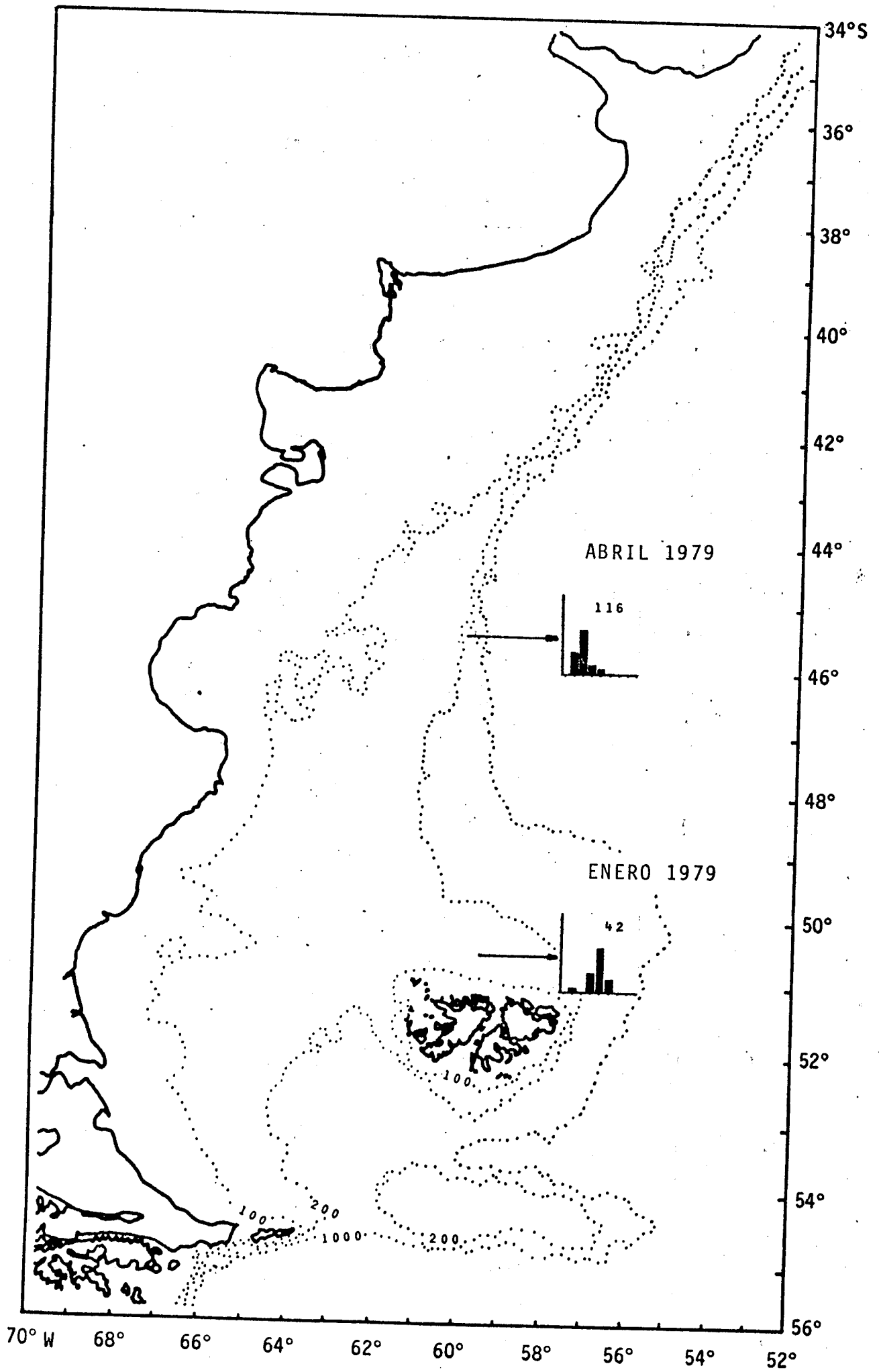


OCTUBRE 1978



NOVIEMBRE 1978





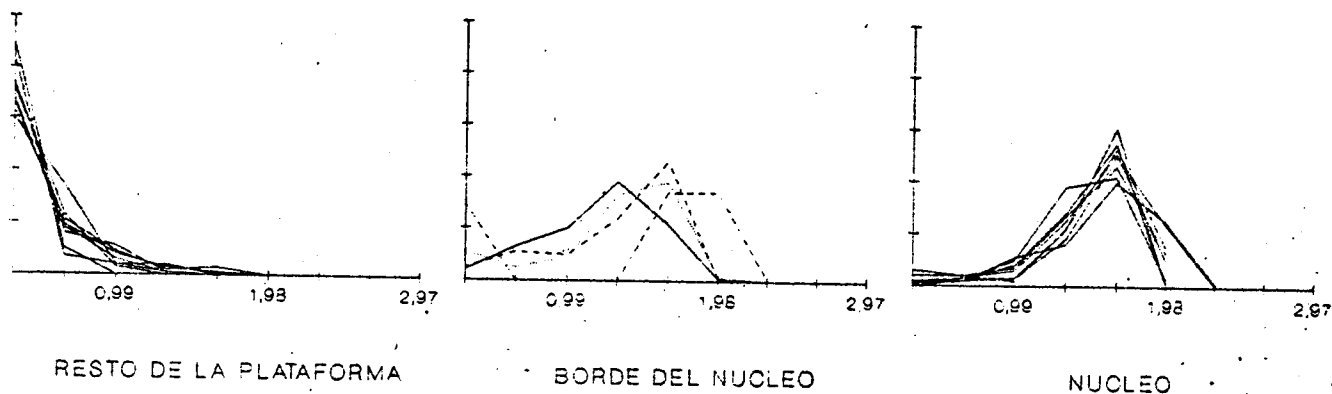
profundidades en el resto del área. Entre 47 y 50°S, las tallas mayores que 1,33 mm constituyen la mayoría de la población, con estructuras poblacionales intermedias (bimodales) hacia el oeste. Es interesante destacar aquí que es justamente en esta misma zona donde se encuentra la mayor densidad de la especie, o, lo que es lo mismo, el manchón al que ya se hiciera referencia.

Los resultados precedentes ponen en relieve la existencia de diferencias significativas en la estructura poblacional de los efectivos que habitan la plataforma continental, en especial entre el área ubicada al noroeste de las islas Malvinas y el resto. Cerca de las islas, la distribución de frecuencias es claramente unimodal, con la moda dentro del intervalo 1,66 - 2,00 mm (fig. 95). Sobre el resto de la plataforma, la estructura poblacional es también unimodal, pero la moda cae en el intervalo 0,33 - 0,66 mm. Entre estas dos zonas se encuentra una franja intermedia, en la cual la distribución de frecuencias es bimodal y las modas coinciden con las modas de las dos distribuciones unimodales. En las capas muestreadas del talud continental (hasta 100 metros aproximadamente), la estructura poblacional es similar a la de la mayor parte de la plataforma, con una única moda en las tallas menores. Estos resultados coinciden con la predicción formulada en el apartado anterior, proporcionando una corroboración al mecanismo planteado para explicar la estabilidad de la distribución de la especie durante otoño - invierno de 1978.

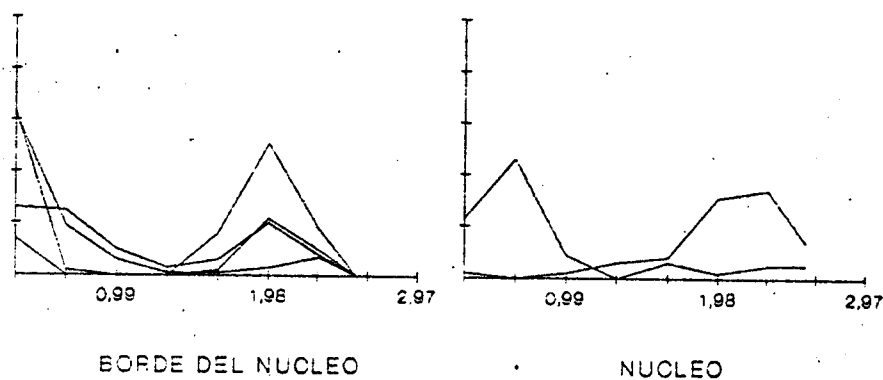
Esta diferencia en la distribución de frecuencia de tallas configura una estructuración interna estable, resultado de la segregación de tallas debida a la diferente capacidad de los individuos para moverse a través del gradiente vertical. Esta estructura interna

Fig. 95.- Distribuciones de frecuencias de tallas sobre la plataforma continental. Abcisas: altura de la conchilla (mm). Ordenadas: frecuencia porcentual; cada división representa 20%.

## OTOÑO - INVIERNO



## PRIMAVERA



consiste de un núcleo, formado por individuos de todas las tallas, pero predominando las tallas mayores, y una periferia, donde solamente se encuentran individuos de pequeña talla.

Beckmann et al. (1987) mencionan la existencia de segregación vertical entre tallas en efectivos confinados a un cyclonic cold-core eddie en el Atlántico norte. Las tallas menores de 0,60 mm predominaban en las capas superiores (hasta 100 m) mientras que las tallas mayores de 0,60 mm lo hacían entre los 100 y los 400 m de profundidad. Sin embargo, y aunque este factor no pudo ser analizado por esos autores debido al diseño de muestreo utilizado, es posible que esa segregación vertical sea producto de la diferencia en la amplitud de la migración diaria entre las distintas tallas, como ocurre en otros grupos zooplanctónicos. Por ejemplo, en Euphausiacea, las larvas de las especies migratorias son mucho menos activas que los respectivos juveniles y adultos (Brinton, 1967). En esos casos, la segregación entre tallas se destruye y se restablece diariamente, a diferencia de la segregación horizontal hallada en el Mar Argentino.

Las variaciones mensuales en forma y posición que experimenta el manchón a lo largo de la estación fría (véase "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino") afectan exclusivamente a la periferia; el núcleo permanece sin cambios hasta setiembre (cf. figs 87 - 91).

La posición estacionaria de un agregado de organismos planctónicos en un ambiente abierto durante varios meses depende de la combinación de dos factores, uno ambiental y otro comportamental. El factor ambiental es la existencia de una conformación multicapa. Como se ha discutido anteriormente, la trayectoria de los organismos



se cierra gracias al desplazamiento vertical de los mismos entre las distintas capas. Esa intervención activa frente a la conformación del ambiente genera en el manchón una estructuración interna que tiene características intermedias en comparación con otros agregados descritos para organismos zooplanctónicos (por ejemplo, Crustacea: Mauchline, 1980). Por un lado se encuentran los agregados inmóviles o estacionarios, compuestos por individuos de tamaño variable y carentes de segregación horizontal. En el otro extremo se encuentran los agregados móviles o "nadadores" ("swimming swarms"), en los cuales la velocidad de natación diferencial entre las distintas tallas actúa como un mecanismo de selección interna que separa las tallas entre sí; de esta manera, los agregados resultantes son homogéneos en cuanto al tamaño de sus componentes. En el caso de *L. retroversa*, el manchón que ocupa la plataforma continental está compuesto por individuos de diferente tamaño que son segregados sin separarse completamente. Esta segregación se mantiene no sólo mientras el manchón en su conjunto permanece estacionario (otoño - invierno), sino también cuando se desplaza (primavera - verano). La estructura resultante, consistente en un núcleo altamente estable, y una periferia sujeta a deformaciones y desplazamientos, constituye un tercer tipo de agregado, intermedio entre los dos anteriormente descritos.

#### **Cambios estacionales en la distribución de frecuencias**

La mortalidad diferencial, el crecimiento y la reproducción generan cambios en la distribución de frecuencias de tallas de las poblaciones, alterando, según los casos, la forma general de la distribución y/o la posición de las modas que corresponden a las cohortes.

Estos eventos pueden seguirse claramente en el caso de *Limacina retroversa*, gracias a la buena separación que existe entre las modas (cohortes) en las distribuciones de frecuencia obtenidas.

Desde mayo hasta setiembre, el crecimiento de estos organismos es muy pequeño ( $<0,33$  mm durante todo el período) o nulo, como se deduce de la coincidencia de las modas mensuales en el núcleo del manchón (fig. 95). La estabilidad del mismo durante el período frío permite el seguimiento inequívoco de la cohorte que lo compone. Como ya se ha visto ("Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino" y fig. 53), a partir de octubre, el manchón de *L. retroversa* deriva lentamente hacia el norte, por lo que las muestras tomadas en un mismo punto geográfico en los meses subsiguientes no son comparables entre sí. Sin embargo, la estructuración interna del manchón permitió seguir con bastante exactitud la trayectoria de los efectivos de esta especie durante los meses cálidos del año.

En octubre (fig. 92) y en noviembre (fig. 93), las distribuciones observadas son bimodales, con excepción de las estaciones ubicadas al norte de  $39^{\circ}\text{S}$ .

A partir de noviembre, la baja densidad de la especie en la mayoría de los puntos muestreados sobre la plataforma impidió obtener distribuciones de frecuencia representativas. La única excepción fue la muestra SM X-95 (fig. 94), correspondiente al mes de enero de 1979, en la cual se observó una distribución unimodal que refleja el crecimiento de la generación nacida a comienzos de primavera.

Las pocas muestras obtenidas en aguas del talud para los meses cálidos muestran un paralelismo con los eventos reproductivos observados sobre la plataforma: crecimiento y reproducción

primaveral (WH IV-903; fig. 91) y estival (SM XII-21; fig. 94).

### Maduración gonadal

Desde el punto de vista reproductivo, *Limacina retroversa* es hermafrodita protándrico. Hsiao (1939 a, b) ha estudiado la reproducción de esta especie en detalle, reconociendo los siguientes tipos morfológicos de acuerdo al estadio de madurez gonadal:

- a) individuos sexualmente indiferenciados;
- b) machos puros, con tejidos gonadales exclusivamente masculinos;
- c) hermafroditas machos con más del 75 % de tejidos gonadales masculinos;
- d) hermafroditas machos con 50 - 75 % de tejidos gonadales masculinos;
- e) hermafroditas hembras con 25 - 50 % de tejidos gonadales masculinos;
- f) hermafroditas hembras con menos del 25 % de tejidos gonadales masculinos.

A fin de analizar la relación existente entre talla y estadio reproductivo, se escogieron, en función del estado de conservación del material para su análisis histológico, siete estaciones (WH I-502, WH I-548, WH III-700, WH III-767, WH VI-1047, WH VI-1088 y SM X-95) abarcando distintas épocas del año y diferentes latitudes dentro del Mar Argentino. Se definieron 25 intervalos de altura de la conchilla. De cada muestra se tomaron al azar 3 individuos de cada intervalo de tamaño y se determinó así el estadio gonadal de 414 ejemplares.

En el esquema resultante se observa una sucesión clara de estadios reproductivos a medida que se ordenan los individuos según su talla. El pasaje de una fase reproductiva a otra parece ser en general bastante rápido, coexistiendo en pocos casos dos estadios sucesivos dentro de un mismo intervalo de tamaño (fig. 96). En ningún caso se registraron ejemplares con menos del 25% de tejidos gonadales masculinos, a pesar de que en dos estaciones (WH VI-1088, correspondiente a noviembre, y SM X-85, a enero) se encontraron individuos que habían desovado (tallas mayores que 2,00 mm en el primer caso, y mayores que 1,25 mm en el segundo).

El desarrollo gonadal no depende exclusivamente del tamaño del animal. Si bien todos los individuos menores de 0,66 mm eran sexualmente inmaduros, en los mayores de 0,66 mm se observan diferencias en el grado de madurez alcanzado por individuos del mismo tamaño capturados en diferentes estaciones y/o en distintas épocas del año. El caso extremo lo constituyen los individuos de 1,16 - 1,33 mm, entre los cuales se encontraron desde inmaduros hasta individuos con 25 - 50% de tejidos masculinos con evidencias de desove.

Comparando la relación entre la talla y los tipos gonadales en ejemplares del Mar Argentino con la registrada por Hsiao (1939 b) en el golfo de Maine, entre los primeros se observa la existencia de individuos inmaduros y machos puros de mayor talla; correlativamente, los estadios hermafroditas se alcanzan a una talla mínima mayor (tabla 11).

**TABLA 11.** Intervalos de talla para cada estadio morfológico de maduración gonadal. Tallas expresadas como altura de la conchilla (mm). \*: según Hsiao (1939 b); convertidos a altura de la conchilla mediante la expresión dada en "Medición de la talla".

ESTADIO	Mar Argentino	Golfo de Mainet
Inmaduros	- 1,33	- 0,85
Machos puros	0,66 - 1,58	0,62 - 1,20
Hermafroditas machos	0,83 -	0,62 -
Hermafroditas hembras	1,16 -	0,96 -

### Variaciones estacionales y distribución horizontal de los estadios de madurez

Según se ha visto anteriormente ("Distribución horizontal de las tallas"), la estructura poblacional de *Limacina retroversa* es diferente en distintos sectores del área estudiada. Del mismo modo, también se registraron diferencias en la distribución espacial de los distintos estadios morfológicos de maduración gonadal. Los ejemplares capturados sobre el talud continental presentan diferente grado de desarrollo que aquellos encontrados sobre la plataforma; y aún entre estos últimos existen diferencias según la muestra haya sido obtenida en el núcleo del manchón denso (véase "Distribución horizontal de las tallas") o en un punto alejano del mismo.

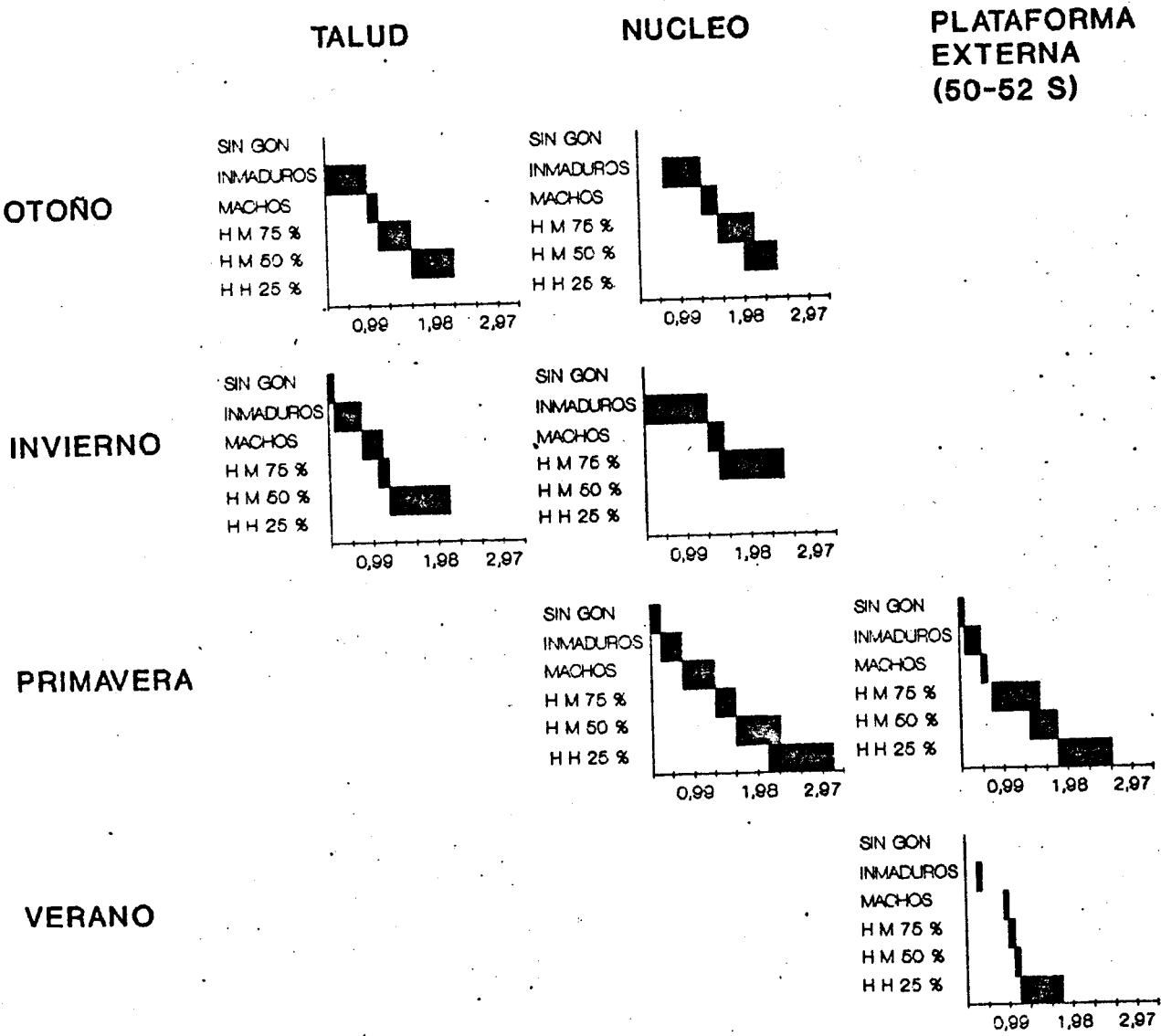
Estas diferencias pueden estudiarse comparando pares de muestras pertenecientes a la misma estación del año. En otoño (fig. 96) se observa una maduración más precoz en los ejemplares encontrados sobre el talud continental a 41°S que en los capturados sobre la plataforma continental a 48°S. Esta precocidad se manifiesta en un desfase de 0,33 mm en la talla mínima que alcanza cada nuevo estadio de madurez.

En invierno, los individuos capturados sobre el talud continental a 36°S estaban mucho más desarrollados sexualmente que los hallados un poco más al sur en mayo. En contraposición, sobre la plataforma, a 47°S, el desarrollo gonadal está más retrasado, no sólo con respecto a lo observado en mayo, sino incluso con respecto al resto del año; los estadios más avanzados del desarrollo reproductivo no son alcanzados, lo que implica que probablemente exista un detenimiento en la maduración. En consecuencia, la diferencia en el desarrollo alcanzado en los distintos sectores durante el mes de julio es, por mucho, la mayor de todo el año.

En primavera tiene lugar una aceleración en el desarrollo reproductivo, registrándose también un desfase entre la talla y la maduración gonadal cuando se comparan ejemplares capturados en distintos puntos geográficos. En este caso, las muestras comparadas (WH VI-1047 y WH VI-1088) pertenecen ambas a la plataforma continental. En la primera, se alcanzan los diferentes estadios de madurez a tallas que son 0,16 - 0,41 mm menores que en la segunda.

El desarrollo gonadal es más veloz, y también más precoz, en verano que en el resto del año. Se observó una diferencia de más de 1 mm en la talla mínima de los desovantes estivales, en comparación con los desovantes primaverales (1,25 mm en los primeros, 2,33 mm en los segundos). Esa precocidad se debe al acortamiento en la duración de las distintas fases del desarrollo y no, como sugiere Hsiao (1939 b), por omisión de alguna de ellas, ya que en ningún caso se observaron dentro de una misma muestra individuos inmaduros e individuos hermafroditas (funcionalmente hembras) en ausencia de machos puros.

**Fig. 96.- Estadio de madurez en función de la talla. SIN GON:** gonadas no desarrolladas; **H M 75%:** hermafroditas machos con hasta 75% de elementos masculinos en las gonadas; **H M 50%:** hermafroditas machos con 75 - 50% de elementos masculinos en las gonadas; **H H 25%:** hermafroditas hembras con 50 - 25% de elementos masculinos en las gonadas. Los individuos que mostraban evidencias de desove se registraron exclusivamente dentro de esta última categoría y aparecieron en las muestras correspondientes a noviembre (núcleo) y enero (plataforma externa).



## Ciclo de vida de *Limacina retroversa* en el Mar Argentino

Los aguas templado-frías se caracterizan por presentar variaciones estacionales bien definidas en la producción biológica. Típicamente hay dos picos anuales, uno primaveral y otro otoñal, con mínimos en verano e invierno (Parsons *et al.*, 1977). La amplitud del florecimiento otoñal es variable y tiende a desaparecer al aumentar la latitud, especialmente en el caso de los organismos fitófagos (Cushing, 1975).

El estudio del ciclo anual de nutrientes y producción fitoplanctónica en aguas bonaerenses (Verona *et al.*, 1972, 1973; Ramírez *et al.*, 1973; Roa *et al.*, 1974) ha puesto de manifiesto que el pico primaveral de producción comienza en setiembre en la zona costera y se desplaza hacia el talud entre octubre y noviembre. Como simultáneamente aumenta en amplitud, la producción del fitoplancton alcanza el máximo valor en aguas de la corriente de Malvinas. Por otra parte, Mandelli y Orlando (1966) observaron que el florecimiento primaveral del fitoplancton a lo largo de la corriente de Malvinas comenzaba antes en la parte norte y se desplazaba gradualmente hacia el sur. Estas dos tendencias en la producción primaria han sido confirmadas a lo largo del ciclo 1978 - 1979 (Carreto *et al.*, 1981 a).

El florecimiento otoñal es de menor intensidad que el primaveral, y a diferencia de aquél, los máximos valores se registraron en las aguas de plataforma intermedia y no en la corriente de Malvinas (Carreto *et al.*, 1981 a). Es probable que en la parte sur del talud continental el ciclo anual del fitoplancton presente un único pico (el primaveral) de abundancia máxima (Angelescu y Prenski, 1987).



La producción zooplanctónica presenta un cierto retardo respecto a los máximos del fitoplancton. Los valores más bajos de biomasa fueron registrados en invierno (Ciechomski y Sanchez, 1983). Durante el florecimiento primaveral, la onda de máxima producción se desplazaba paulatinamente hacia el este y hacia el sur. Este comportamiento general se ha verificado no sólo en zooplancton del área bonaerense sino también en el que habita las aguas patagónicas (Carreto et al., 1981 b; Ciechomski y Sanchez, 1983). Entre 40 y 42°S, el pico de producción del zooplancton se registró en el mes de noviembre, mientras que en más al sur (51 - 53°S) recién fue alcanzado en verano (a partir de enero). En otoño, la abundancia del zooplancton en general decreció; las mayores densidades se registraron también en este caso en aguas de plataforma intermedia (Ciechomski y Sanchez, 1983).

En el marco de este esquema de la producción biológica general, *Limacina retroversa* presenta un ciclo de vida que sigue estrechamente la sucesión estacional. Existen, sin embargo, algunas diferencias entre los efectivos que ocupan diversas partes del área bajo estudio. Estas diferencias no sólo se refieren a la densidad de organismos ("Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino") y a su talla ("Distribución horizontal de las tallas"), sino también en su madurez reproductiva (véase el apartado anterior).

Durante el invierno no se han encontrado evidencias de actividad reproductiva ni en los ejemplares capturados sobre el talud ni en aquellos hallados sobre la plataforma. El núcleo del manchón estaba compuesto predominantemente por machos puros y hermafroditas machos, mientras que fuera de ese núcleo la mayoría eran inmaduros sin elementos reproductivos en sus gónadas.

Al comenzar la primavera se produjeron cambios en todos los niveles examinados. Junto con la desintegración del patrón otoño-invernal (véase "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino") se produce un cambio en el tamaño modal del núcleo que indica un incremento en la tasa de crecimiento, la cual había permanecido muy baja o nula durante los meses fríos. Simultáneamente, una segunda moda (fig. 95) señala la aparición de la nueva generación dentro de los confines del núcleo. El análisis histológico confirma la existencia de reproducción *in situ*; los ejemplares de mayor tamaño, con menos del 50% de elementos masculinos en sus gónadas (esto es, hermafroditas femeninos) mostraban evidencias de haber desovado en el mes de noviembre o antes.

Este pulso reproductivo primaveral no se limita solamente al núcleo, sino que también tiene lugar en otros sectores del Mar Argentino, lo que permitió completar el ciclo de vida de esta especie luego de la desintegración del manchón durante el verano. Existen sobre la plataforma continental algunas concentraciones locales que, aunque menos importantes numéricamente que el núcleo ya mencionado, se encontraron a lo largo de todo el año, tal como ocurre al norte de las islas Malvinas (fig. 32). Es probable que ahí aguas superficiales (Maslennikov y Parfenovich, 1979) o subsuperficiales (Brandhorst y Castello, 1971) de la corriente de Malvinas se desvíen hacia la plataforma interna. Según Angelescu y Prenski (1987), en esa área se encuentra un "centro de abastecimiento de nutrientes", de gran importancia durante los meses cálidos. En esa zona pudo seguirse el crecimiento de la generación primaveral, la cual alcanzó la madurez reproductiva mucho más precozmente que sus progenitores. En enero de 1979, la mayoría de los individuos de esta generación ya

se habían reproducido (fig. 96), aún cuando su descendencia probablemente no tiene aún tamaño suficiente para ser capturada por las redes utilizadas (fig. 94). Una diferencia similar en la maduración sexual entre individuos nacidos en primavera y en verano fue observada para el golfo de Maine (Hsiao, 1939 b).

Resulta así que *Limacina retroversa* presenta en el Mar Argentino dos generaciones por año. Una de ellas nace en primavera, tiene alta tasa de crecimiento, maduración precoz y completa su ciclo antes de que llegue la temporada fría. La otra nace en verano; durante la temporada fría tiene baja tasa de crecimiento y no completa su maduración sexual hasta la primavera siguiente.

En ambos casos, y similarmente a lo que ocurre en otras especies del mismo género (por ejemplo, *L. inflata*, *L. bulimoides*, *L. trochiformis*: Wells, 1976 b; *L. helicina*: Kobayashi, 1974), las hembras mueren al finalizar su período reproductivo.

#### Dinámica poblacional de *Limacina retroversa* en el Mar Argentino

El ciclo anual de *Limacina retroversa* en el Mar Argentino presenta muchas similitudes con el estudiado por Redfield (1939) y Hsiao (1939 b) en el golfo de Maine, aunque es probable que este último sea más complejo que lo descripto por esos autores (Davis, en prensa). Durante el ciclo analizado por esos autores, *L. retroversa* fue alternativamente repatriada y expatriada en grandes cantidades. Las fluctuaciones estacionales en la circulación local permitieron la permanencia de los efectivos durante algunos meses, pero finalmente causaron su expatriación. Por otro lado, la reproducción *in situ* no fue suficiente para mantener su presencia permanente en el golfo, la cual, en última instancia dependía de la advección

masiva desde aguas oceánicas. De ese modo, los efectivos que habitaban el golfo no eran reemplazados en el tiempo por sus descendientes, los cuales eran transportados masivamente hacia el exterior, sino por nuevos inmigrantes descendientes de sus congéneres oceánicos. Casos similares de migraciones masivas de Euthecosomata hacia y desde aguas neríticas, han sido observados también en otras oportunidades (Bigelow, 1926; Vane y Colebrook, 1962; Vecchione y Grant, 1983; etc).

Durante 1978 - 1979, el mantenimiento de altas densidades de *L. retroversa* en el Mar Argentino y sus vecindades se produjo por distintos mecanismos. En aguas del talud continental, la tasa de recambio fue muy alta. En aguas de plataforma, dicha tasa varió con la estación del año; el reemplazo total de los individuos tuvo lugar al cabo de 4 - 7 meses, según fuera la generación primaveral o estival. El balance entre ingresos y egresos del sistema resultó diferente entre ambas zonas. Sobre el talud, una alta tasa de emigración estuvo compensada por una alta tasa de inmigración; este estado puede ser descrito como un equilibrio dinámico en condición estacionaria. Sobre la plataforma, los incrementos en abundancia se produjeron siguiendo pulsos estacionales bien definidos. Durante el otoño, la inmigración fue mayor que la suma de los egresos por expatriación y mortalidad. En invierno esta relación se revirtió. En primavera, la reproducción *in situ* permitió un leve incremento numérico de los efectivos presentes. En verano, la reproducción de la generación primaveral no alcanzó a evitar la casi desaparición de la especie de la plataforma, la cual depende, en última instancia, del influjo masivo otoñal.

*Limacina retroversa* presenta fluctuaciones no sólo estacionales (Bigelow, 1926; Redfield, 1939; Vane y Colebrook, 1962; Chen y Bé, 1964; Paranjape y Conover, 1973; etc.), sino también multianuales en su abundancia (Vane y Colebrook, *op. cit.*; Glover, 1967; Glover et al., 1972; Longhurst et al., 1972; Newman y Corey, 1984; etc.). El ciclo de aparición y desaparición de esta especie de ciertas áreas supone la existencia de stocks a partir de los cuales se produce el repoblamiento periódico (Bigelow y Sears, 1939; Fraser y Saville, 1949; Vecchione y Grant, 1983). En el Mar Argentino, ese repoblamiento tiene lugar a partir de efectivos transportados por la corriente de Malvinas. Sin embargo, y dado el origen hidrológico de esta corriente, la fuente última de esos efectivos es la Deriva Oceánica del Oeste, en cuyo seno se han registrado grandes concentraciones de la especie (véase "Rango geográfico y abundancia..."). Como se ha mencionado anteriormente, las mayores concentraciones de esta especie se encuentran asociadas a condiciones ambientales que reflejan este origen, esto es, aguas frías y con alto contenido en oxígeno. En comparación con las otras especies transportadas por la corriente de Malvinas (*Limacina helicina*, *Clio pyramidata*, f. *antarctica*), *L. retroversa* es la más tolerante a las condiciones neríticas, en especial a la menor salinidad, como parece indicarlo la baja correlación que existe entre la densidad de esta especie y la salinidad a distintas profundidades (tabla 9).

La existencia de un gradiente muy brusco de condiciones ambientales al norte del Mar Argentino (la Zona de Transición Subtropical - Subantártica) limita hacia el norte la distribución de la especie. Los efectivos que habitan el Mar Argentino, aún siendo capaces de

reproducirse *in situ*, no colaboran en el mantenimiento de la especie, aún cuando es posible que, similarmente a lo que ocurre en otras áreas oceánicas (Wiebe, 1982; Wormuth, 1985; Beckmann et al., 1987), un cierto porcentaje sea transportado por los anillos de núcleo subantártico que son reenviados hacia el sur (véase "Descripción hidrológica...").

## RANGO GEOGRAFICO Y ABUNDANCIA DE LOS EUTHECOSOMATA EN EL ATLANTICO SUDOCCIDENTAL Y EN EL SECTOR ATLANTICO DEL ANTARTICO

En este capítulo se presentan los registros de cada especie dentro de toda el área estudiada y se discuten los mismos en comparación con datos previos tomados de la bibliografía, a fin de determinar la extensión latitudinal de los rangos geográficos correspondientes y la abundancia relativa de cada especie.

Los resultados obtenidos están precedidos de un resumen sobre la distribución mundial la especie según Spoel (1967), Rampal (1975) y Bé y Gilmer (1977); en el mismo se hace hincapié en las referencias existentes para las costas sudamericanas del océano Atlántico y para el sector atlántico del océano Antártico. En párrafo aparte se dan los registros previos de cada taxón en el Mar Argentino.

Las especies encontradas se han agrupado, de acuerdo a su región de origen, en especies de aguas frías y especies de aguas cálidas. Los mapas presentados tienen siempre la misma extensión para facilitar la comparación entre la distribución de las distintas especies en una misma área. Los mapas basados en muestreos cuantitativos se dan en "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino".

Las diferencias morfológicas y de distribución existentes entre las *formae* de *C. pyramidata* justifican su tratamiento por separado.

## Especies de aguas frías

### *Clio pyramidata*, f. *sulcata*

**DISTRIBUCION MUNDIAL:** La forma *sulcata* es endémica de aguas antárticas. En el océano Pacífico ha sido registrada hasta los 46°S y en el Indico hasta los 45°S. En el Atlántico se la ha encontrado en concentraciones importantes en las proximidades de las Islas Sandwich del Sur (Massy, 1932; Chen, 1968; Ramírez y Viñas, 1983).

**REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO:** Nunca ha sido registrada en esta área.

**RESULTADOS Y DISCUSION:** En el presente trabajo fue hallada exclusivamente al sur de la Convergencia Antártica, en el mar del Scotia y en las cercanías de las islas Sandwich del Sur (fig. 97), lo que coincide con la distribución conocida de estos organismos (Spoel, 1967; Chen, 1968).

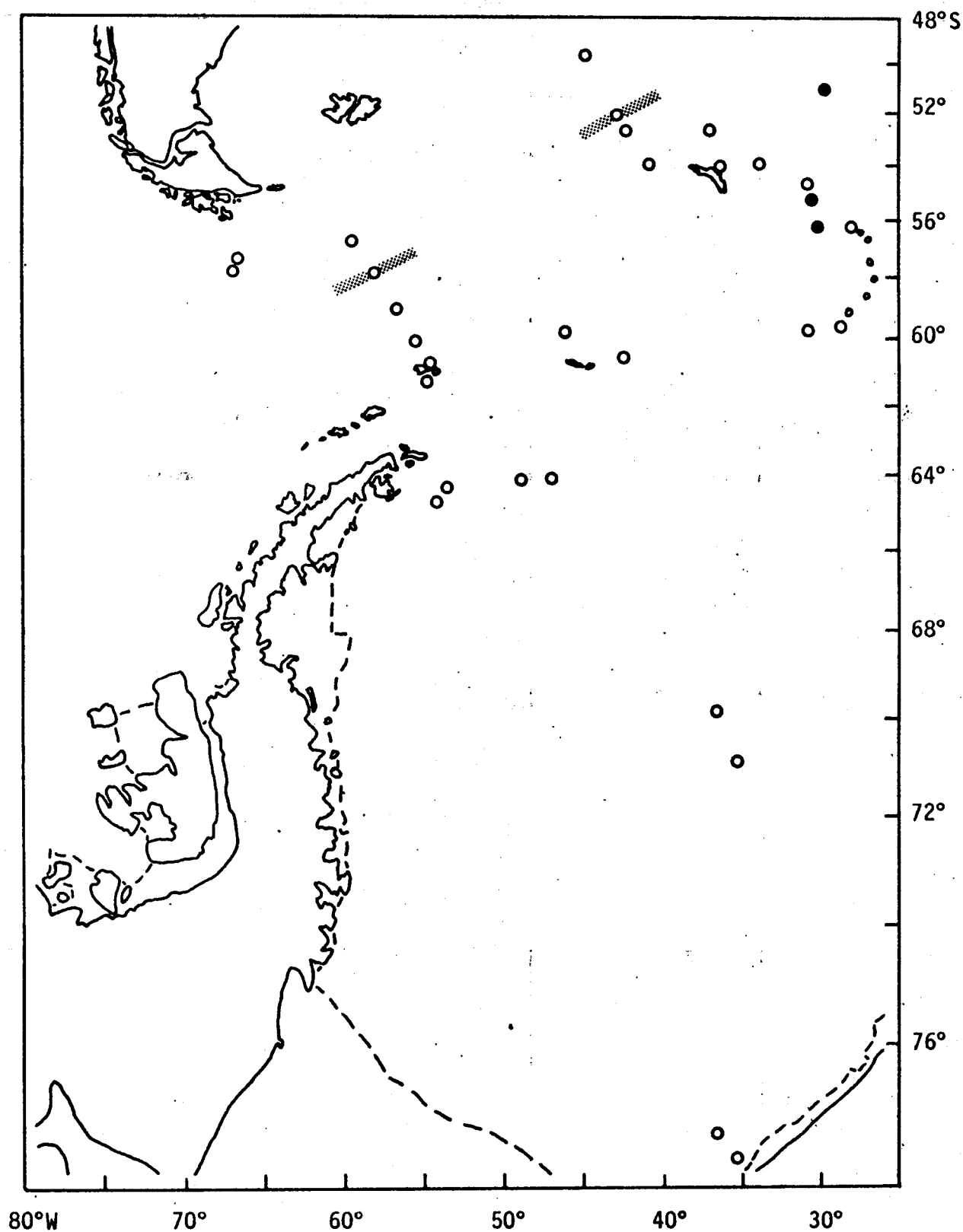
### *Limacina helicina*

**DISTRIBUCION MUNDIAL:** Especie bipolar, es el único Euthecosomata presente en las aguas polares del Artico. En el hemisferio sur se extiende desde la Antártida hasta el límite norte de la Deriva Oceánica del Oeste en los océanos Pacífico e Indico. En el Atlántico, Meisenheimer (1905) menciona su aparición hasta 31°S cerca de Africa.

**REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO:** Se ha mencionado exclusivamente la forma *rangi* (Munthe, 1888; Boltovskoy, 1971 a, b, 1975; Magaldi, 1981; Dadon, 1984 b, 1986).



Fig. 97.- Presencia de *Clio pyramidata*, f. *sulcata*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Áreas punteadas: posición del Frente Polar.



RESULTADOS Y DISCUSION: En las muestras estudiadas, *L. helicina* fue encontrada tanto en el centro como en la proximidad de las costas del mar de Wedell, en muestras no cuantitativas (fig. 98). Existen en la bibliografía registros de hasta 2950 ind./1000 m<sup>3</sup> en las proximidades de la bahía Austral ("Gould Bay"; Piatkowski, 1987; Boysen-Ennen, 1987; Boysen-Ennen y Piatkowski, 1988).

En el mar del Scotia, donde todas las estaciones establecidas (menos una) estaban al sur de la Convergencia Antártica, se capturaron en marzo de 1979 cantidades generalmente bajas y concentradas entre los 25 y los 100 metros de profundidad (tabla 3.b). Para la misma área al sur de la Convergencia, Chen (1966) encontró las mayores densidades en los primeros 200 metros, con un promedio de 750 ind./1000 m<sup>3</sup>. Un hecho llamativo es el registro de la máxima densidad de esa área en las proximidades de las islas Sandwich del Sur (estación 21; tabla 3.b) donde Massy (1932) y Chen (1968) mencionan hallazgos de concentraciones de Euthecosomata notablemente mayores que en el mar circundante.

Con respecto al pasaje de Drake, en las muestras analizadas se detectó una gran cantidad de juveniles al norte de la Convergencia Antártica, en especial entre los 56° y los 59°S, ocupando principalmente la capa entre los 50 y los 200 metros de profundidad (tabla 3.b). Dado que la cuantificación efectuada para esas muestras tiene un gran error (véase "Estimación de la densidad de organismos"), se desconoce si los valores reales son efectivamente tan altos como los calculados. Hasta el momento, las mayores concentraciones (más de 10000 ind./1000 m<sup>3</sup>) se habían registrado al sur de la Convergencia, en los 300 metros superiores (Chen, 1966, 1968).

En las proximidades de la península Antártica las muestras estudiadas presentaban densidades bajas, o bien ausencia, de *L. helicina*, lo que coincide con lo observado por Piatkowski (1987).

Las colecciones estudiadas muestran que, en el Mar Argentino, esta especie se encuentra en mayores cantidades sobre la parte externa de la plataforma continental, y también sobre el talud, alcanzando concentraciones de hasta 110000 ind./1000 m<sup>3</sup> (tabla 1.b; véase también "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino").

Hacia el norte, el registro extremo correspondiente a este estudio es 33°12'S, en agosto (fig. 99, tabla 5.b). Hubendick (1951) menciona con dudas (esto es, seguido por un signo de interrogación) el hallazgo de un ejemplar en 26°58'S, 44°57'W, y de nueve especímenes en 19°19'S, 36°09'W, durante diciembre de 1901. Según Spoel (1967) llegaría hasta 10°S en la cercanías de Brasil. Este límite ha sido citado muchas veces (por ejemplo, Rampal, 1975; Bé y Gilmer, 1977; Pierrot-Bults, 1976; Pierrot-Bults y Spoel, 1979; etc) pero revisiones críticas posteriores (Spoel y Boltovskoy, 1981; Dadon y Boltovskoy, 1982) lo han omitido por ser muy dudoso, al menos en aguas superficiales.

#### Variación geográfica en *Limacina helicina*

*L. helicina* es la única especie que habita exitosamente tanto las aguas antárticas como las subantárticas. En ambos casos su presencia es permanente y su abundancia es significativa. Los ejemplares que habitan el hemisferio sur tienen menor tamaño que sus congéneres boreales, que llegan a medir 11 mm (Lalli y Wells, 1978).

La variabilidad morfológica de *L. helicina* ha sido interpretada de diferentes maneras (véase sinonimia en Spoel, 1967). Tesch (1948),

luego del hallazgo de ejemplares intermedios entre ambas hallados en los océanos Indico y Pacífico Sur, las consideró como subespecies (*L. helicina antarctica* y *L. helicina rangi*). Spoel (1967) las trata como *formae* (*antarctica* y *rangi*) de la misma subespecie (*antarctica*). Otros autores que trabajaron con material del hemisferio sur (Massy, 1920, 1932; Chen, 1966, 1968; etc.) no reconocen diferencias infraespecíficas.

Las interpretaciones de las diferencias morfológicas (véase "Notas sistemáticas") realizadas hasta el momento no han tenido en cuenta aspectos distributivos de la especie, en particular debido a la falta de datos comparativos provenientes de distintos sectores del amplio rango geográfico de esta especie en el hemisferio sur.

En el material estudiado en este trabajo, los individuos correspondientes a la forma *antarctica* estaban siempre bien desarrollados. Como mínimo median 2 mm de diámetro, llegando los mayores hasta 6,5 mm. No se encontraron individuos pequeños ni medianos. En contraposición, los ejemplares más grandes de la forma *rangi* apenas alcanzaron los 2,6 mm, predominando las tallas menores. Spoel (1967) menciona que el tamaño máximo de esta forma es 3,5 mm.

Analizando la distribución horizontal de las tallas, si bien se registraron ejemplares pequeños en todo el rango de la especie, los de mayor tamaño fueron capturados exclusivamente al sur de la Convergencia Antártica. Este mismo fenómeno es consignado por Chen (1968), quien encontró ejemplares de hasta 8 mm en esa zona.

Spoel (1967) y Pierrot-Bults y Spoel (1979) consideran que en las aguas circumpolares coexisten las dos *formae*, las que serían parcialmente simpátricas. La forma *antarctica* habitaría

Fig. 98.- Presencia de *Limacina helicina* en el océano Antártico. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Áreas punteadas: posición del Frente Polar.

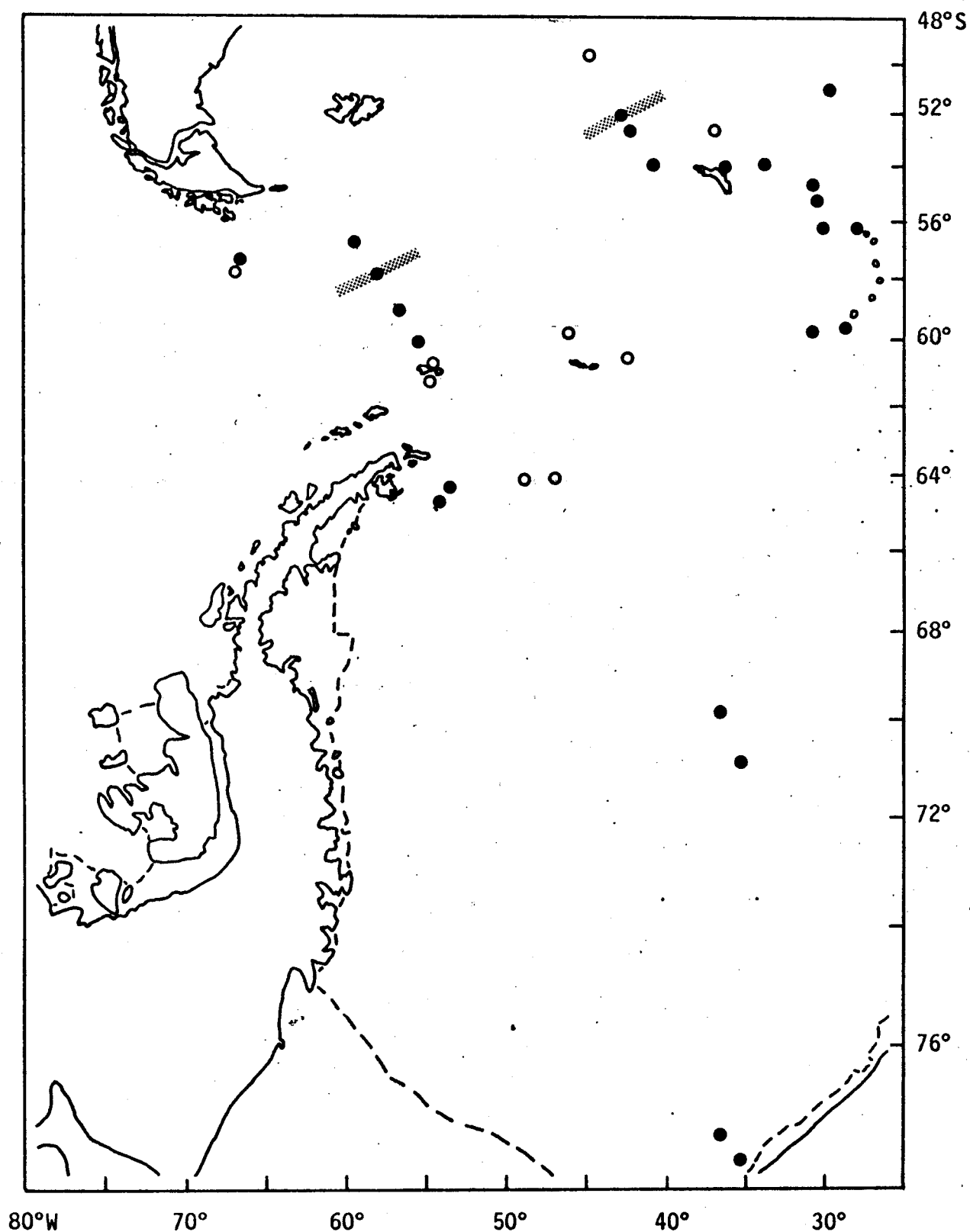
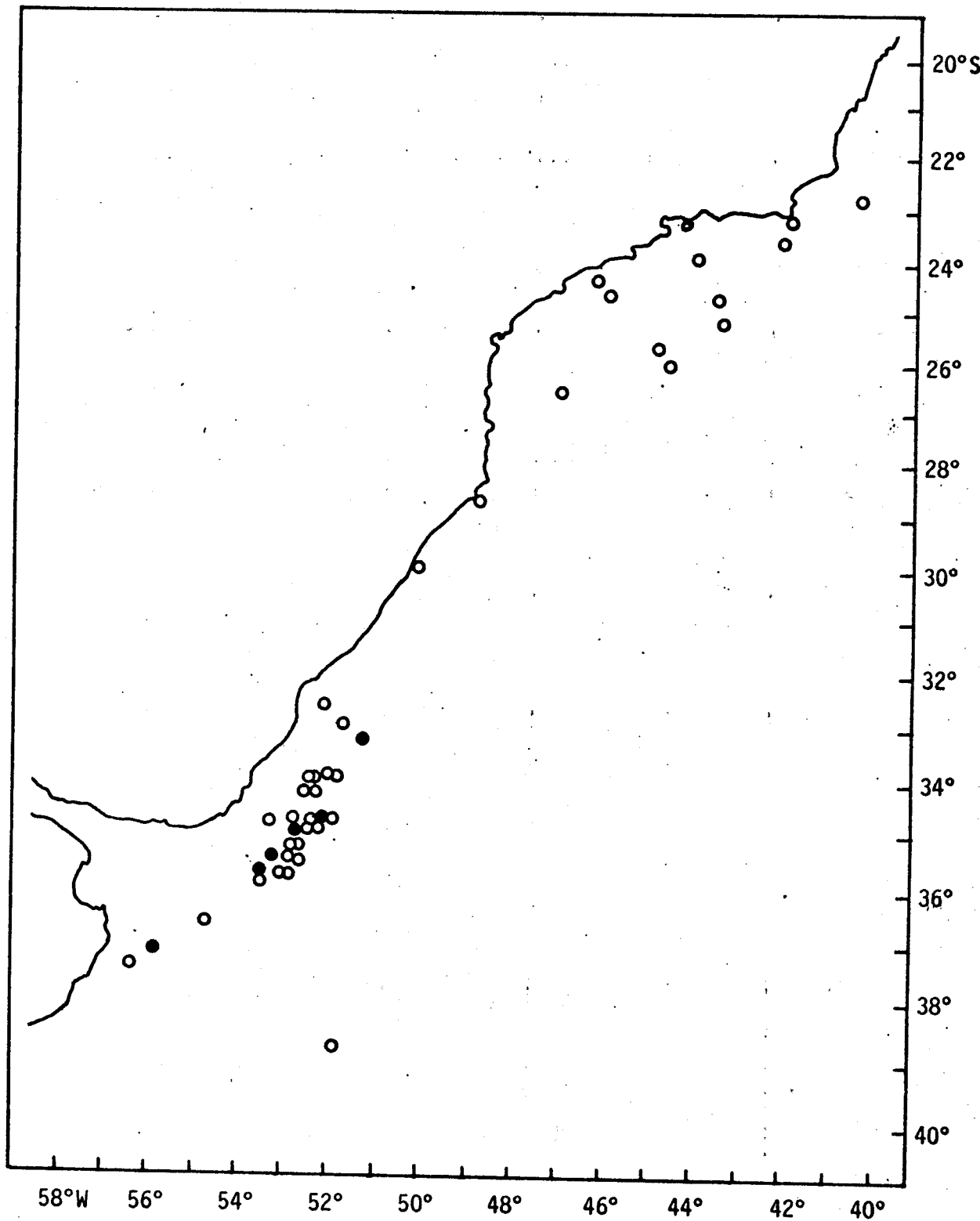


Fig. 99.- Presencia de *Limacina helicina* en aguas bonaerenses y uruguayo-brasileñas. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Los resultados de los muestreos cuantitativos en el Mar Argentino se presentan en las figuras 14 - 30.



preferentemente aguas antárticas y la forma *rangi*, aguas subantárticas. En el presente trabajo, la forma *antarctica* se encontró exclusivamente al sur de la Convergencia Antártica, pero el rango de *rangi* se extiende mucho más al sur que lo supuesto por esos autores. En efecto, se encontraron simultáneamente ambas *formae*, con amplio predominio de *rangi* y de individuos morfológicamente intermedios en la porción sur del mar de Wedell (entre 77°18'S - 77°19'S y 36°31'W - 36°42'W; tabla 4), acompañados por muchos juveniles de la misma especie. Resulta así que el rango de *antarctica* en el sector Atlántico del océano Antártico está incluido totalmente dentro del rango de *rangi*.

Dado que los rangos geográficos globales de ambas *formae* se superponen, surge la cuestión de si existe una segregación de sus áreas reproductivas. La clara bimodalidad registrada en la porción sur del mar de Wedell permite suponer que *Limacina helicina* se reproduce efectivamente en dicho lugar. Por otro lado, la comparativamente muy alta cantidad de juveniles en la Deriva Oceánica del Oeste (tabla 3.b) sólo puede tener un origen reproductivo.

La baja densidad de la especie en el Mar Argentino hace difícil estudiar la distribución de frecuencia de tallas en esa área. En general la mayoría de los individuos capturados eran pequeños. En dos casos, ambos correspondientes a la temporada cálida, se registró un predominio de las tallas mayores (muestras SM VIII-Ad. 10 y SM X-47). La única muestra con una distribución bimodal de tallas (WH II-653) se sacó en el mes de junio, indicando un desfase con los picos de producción biológica que caracterizan al Mar Argentino (véase "Ciclo de vida de *Limacina retroversa* en el Mar Argentino).

Si bien son necesarios más datos, la baja densidad que generalmente presenta *Limacina helicina* en aguas de plataforma, el corto tiempo de permanencia de los efectivos en el área y la falta de evidencias de reproducción *in situ* permiten afirmar que el Mar Argentino en su totalidad constituiría un área marginal para la especie y por ende, parte de su área de expatriación y no del área base del rango. Esta última se encontraría mucho más al sur, como lo indica el mayor grado de desarrollo de los ejemplares, la presencia de densidades muy altas y la clara bimodalidad que ya se ha mencionado en la región antártica.

La interpretación de estos resultados debe resultar en un esquema más complejo que los propuestos hasta el momento. Es probable que en la porción más austral, correspondiente a las aguas antárticas, el ciclo de vida sea más largo, lo que permitiría a estos organismos sufrir cambios en el patrón de crecimiento, alcanzando mayor tamaño y desarrollando una mayor complejidad en la estriación de la conchilla. En aguas subantárticas y de mezcla, el ciclo de vida se acortaría (fenómeno conocido ya en muchos organismos zooplanctónicos) y el grado de desarrollo sería menor. En este contexto, las dos *formae* serían los extremos de una serie de estadios sucesivos constituyendo una clina que se extiende a lo largo del gradiente latitudinal.

#### *Limacina retroversa*

DISTRIBUCION MUNDIAL: En general, la especie ocupa aguas subpolares y transicionales en los dos hemisferios, faltando sin embargo en el Pacífico Norte. En el hemisferio sur es abundante entre los 42°S y los 60°S.



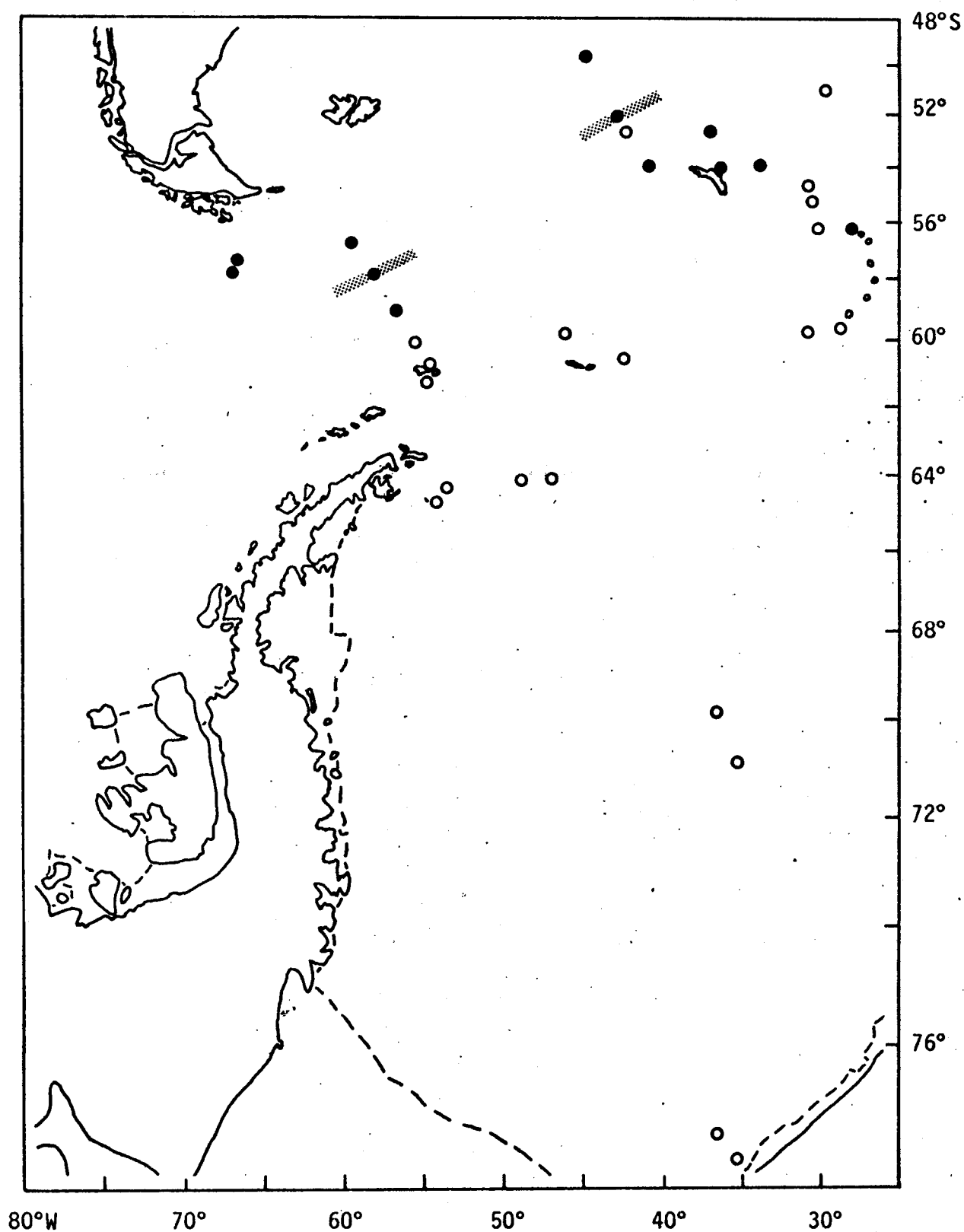
REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: Para el Mar Argentino la han mencionado Munthe (1888), Boltovskoy (1971 a, b, 1975), Magaldi (1981) y Dadon (1984 b, 1986).

RESULTADOS Y DISCUSION: En el presente estudio, *L. retroversa* fue registrada al norte de las Sandwich del Sur y en las proximidades de las Georgias del Sur, faltando en el mar de Wedell y en las proximidades de la península Antártica (fig. 100). En el pasaje Drake se la encuentra en la Deriva Oceánica del Oeste, a ambos lados de la Convergencia Antártica, llegando hacia el sur hasta 58°58'S. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Chen (1968).

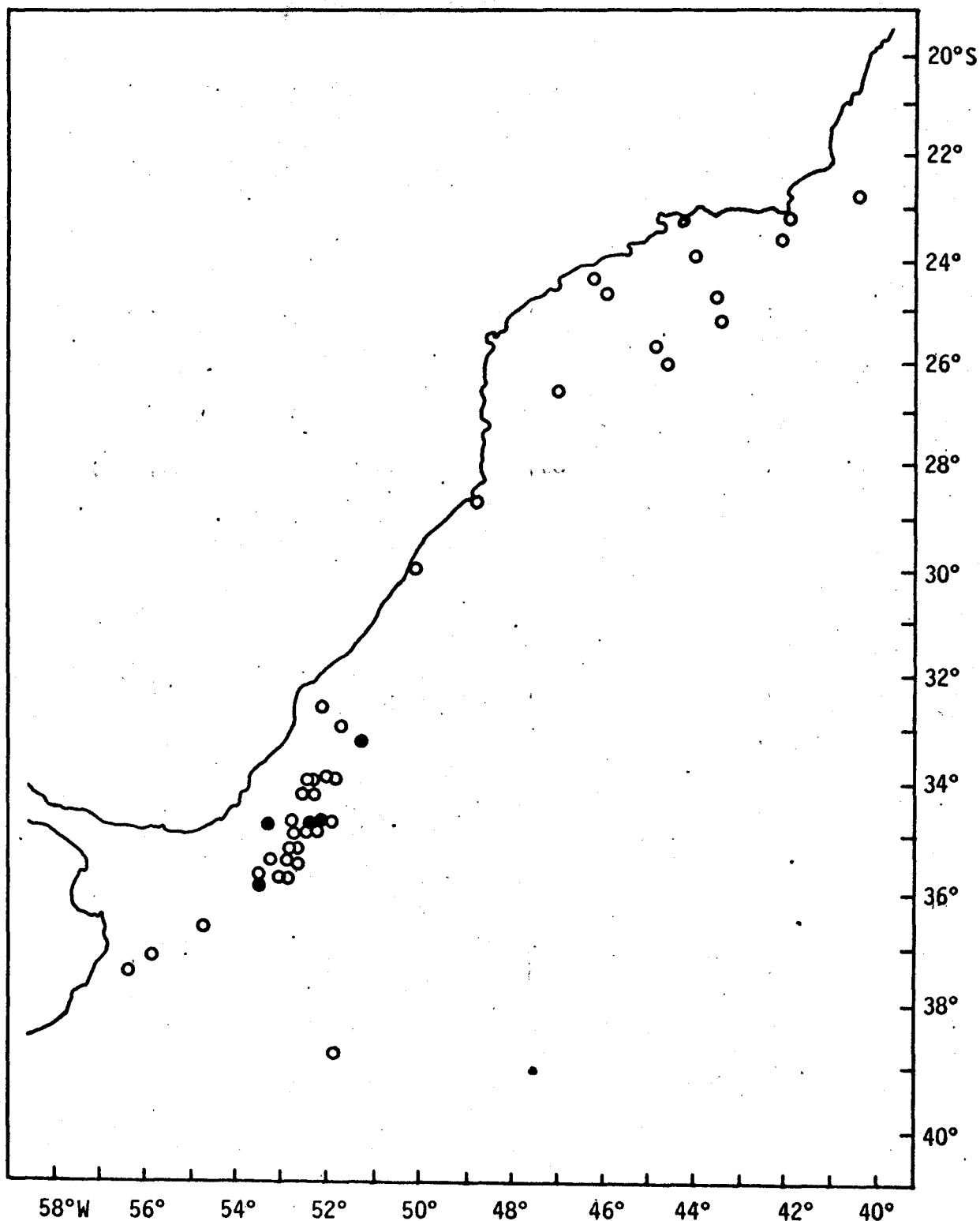
En el Mar Argentino es el Euthecosomata más importante del área (véase "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino"). Se encuentra prácticamente en toda la plataforma continental y en el talud, alcanzando valores de hasta 67800 ind./1000 m<sup>3</sup> (tabla 1.b). Estas densidades se encuentran dentro del mismo orden de magnitud que las máximas registradas para la especie en otras partes del mundo (cf. 37660 ind./1000 m<sup>3</sup> en las proximidades del cabo Hatteras: Chen y Hillman, 1970; 140000/1000 m<sup>3</sup> en 56°30'N, 51°00'W: Chen y Bé, 1964)

En el presente trabajo, el límite norte hasta el que se registró *L. retroversa* es 33°12'S (fig. 101; tabla 5.b). Massy (1920) la menciona hasta 22°30'S, 36°30'W. Este hallazgo ha sido repetidamente citado (por ejemplo, Spoel, 1967; Spoel y Boltovskoy, 1981) y, si bien podría estar relacionado con las surgencias o afloramientos que son tan frecuentes en las proximidades de cabo Frío (véase, por ejemplo, Valentin, 1984; Valentin et al., 1987 a, b), no ha sido confirmado hasta el momento.

Fig. 100.- Presencia de *Limacina retroversa* en el océano Antártico. Circulos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Areas punteadas: posición del Frente Polar.



**Fig. 101.- Presencia de *Limacina retroversa* en aguas bonaerenses y uruguayo-brasileñas. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Los resultados de los muestreos cuantitativos en el Mar Argentino se presentan en las figuras 33 - 52.**



DISTRIBUCION MUNDIAL: Esta forma ocupa aguas subantárticas del hemisferio sur exclusivamente. Su área de distribución abarca desde la Convergencia Antártica hasta los 50°S, cerca de Australia y Nueva Zelanda, y hasta el sur de la corriente de Agujas, en las proximidades de Africa.

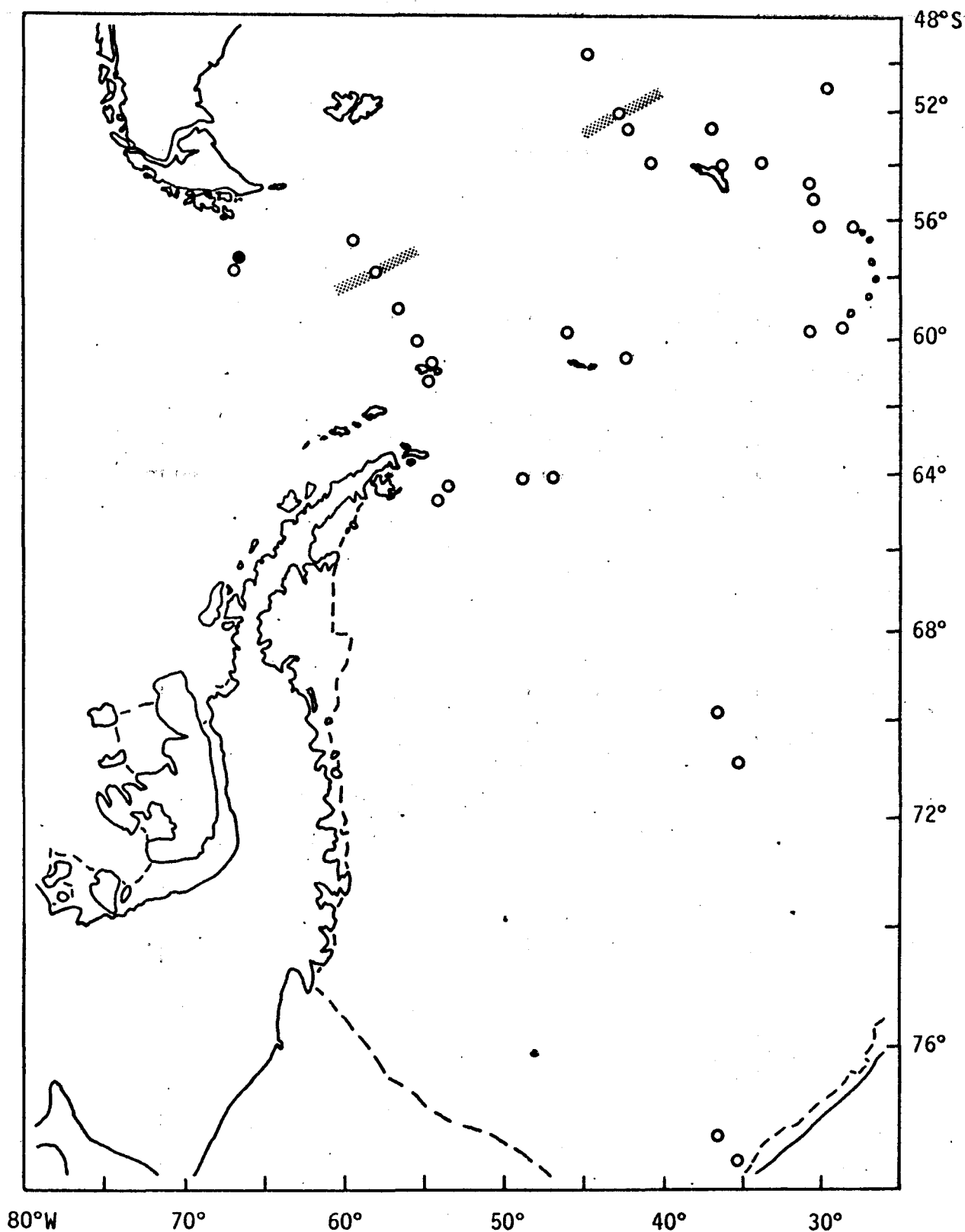
REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No ha sido registrada en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: En las colecciones estudiadas para este trabajo, fue hallada en las muestras tomadas en el pasaje Drake al norte de la Convergencia Antártica en 57°18'S (fig. 102, tablas 3.b y 4), constituyendo el 10 - 12% de los Euthecosomata presentes en dichas muestras. En latitudes menores se la encontró en las proximidades del banco Burdwood y sobre el talud continental (véase "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar Argentino" y figs. 12 y 13). Al igual que los registros de este trabajo, todas las menciones previas de *C. pyramidata*, f. *antarctica* la ubican por fuera del Mar Argentino (Boltovskoy, 1971 b, 1975; Magaldi, 1974, 1981; Dadon, 1984 b, 1986), a diferencia de lo que ocurre con las demás especies de origen subantártico que habitan el área.

En todas las muestras estudiadas resultó ser poco abundante (<20 ind./1000 m<sup>3</sup> en general, llegando excepcionalmente a 120; tabla 1.b), representando menos del 1% de los Euthecosomata presentes; los porcentajes mayores (hasta 25%) se deben a abundancias muy bajas de las restantes especies y no a un aumento significativo de *C. pyramidata* (tabla 1.b).

Hacia el norte, durante el período 1978 - 1979 llega hasta 38°34'S (fig. 103). Si bien existen en la bibliografía menciones que la

Fig. 102.- Presencia de *Clio pyramidata*, f. *antarctica* en el océano Antártico. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia. Áreas punteadas: posición del Frente Polar. Para registros en el Mar Argentino y adyacencias, véase figs. 12 y 13.



ubican más al norte (hasta 20°30'S, en las proximidades de la costa brasileña; Munthe, 1888), estos registros extremos no han sido posteriormente confirmados.

### Especies de aguas cálidas

#### *Limacina inflata*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Esta especie es la más ampliamente distribuida de todas las que habitan las aguas cálidas. Se encuentra en las regiones tropicales y subtropicales de todos los océanos y también en ambas Zonas de Transición. Se la ha registrado en grandes concentraciones en áreas de afloramiento (McGowan, 1960; Sakthivel, 1969, 1973; Haagensen, 1976). Para varias regiones del mundo existen menciones de *L. inflata* lejos de su área de distribución habitual. Su presencia en Tasmania y en las proximidades de Islandia y del Mar de Ross ha sido atribuida a su transporte por corrientes (Australiana Oriental Costera, del Golfo y Deriva Oceánica del Oeste, respectivamente; Spoel, 1967). De confirmarse, estos hallazgos indicarían que la capacidad de supervivencia de esta especie bajo condiciones desfavorables es bastante mayor que la de otros Euthecosomata.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: *L. inflata* ha sido citada previamente para el área bonaerense (Boltovskoy, 1971 b, 1975; Magaldi, 1974; Dadon, 1984 b). Por otra parte, Munthe (1888) y Magaldi (1981) mencionan hallazgos en las proximidades del área fueguina, entre los paralelos 54°31'S y 58°45'S y los meridianos 63°06'W y 66°50'W. Spoel (1967) atribuye estos hallazgos a turbulencias entre la Deriva Oceánica del Oeste y la corriente de Brasil, pero el conocimiento más profundo de la dinámica del área hace esta explicación poco

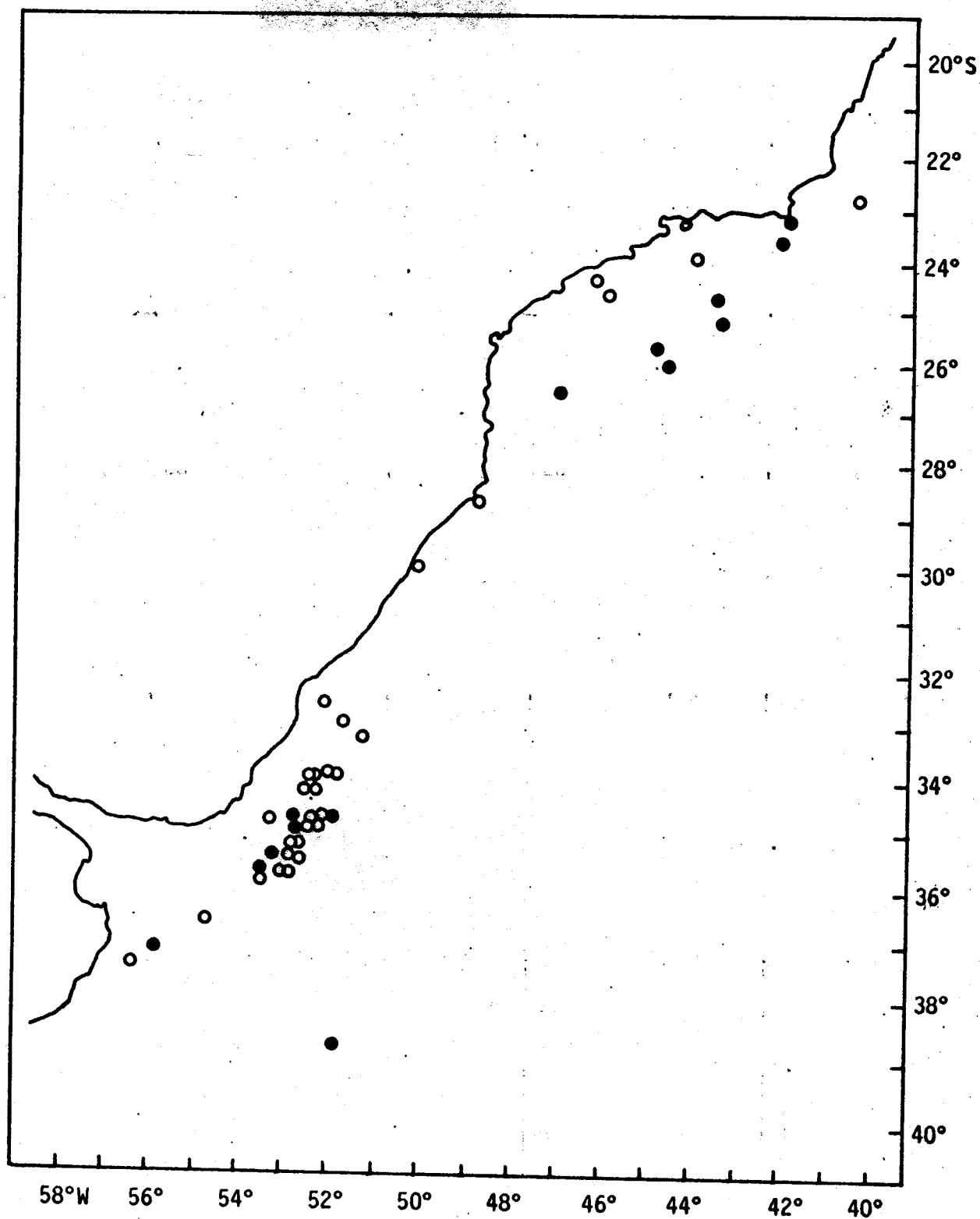
verosímil. Los datos hidrológicos disponibles no permiten relacionar estos registros con la fauna atlántica de aguas cálidas. Meisenheimer (1905) y Boltovskoy (1970) los atribuyen a la influencia de la corriente del Cabo de Hornos, la cual ocasionalmente arrastraría ejemplares termófilos desde el Pacífico Sur.

RESULTADOS Y DISCUSION: En el presente estudio, *Limacina inflata* se encontró frente a las costas brasileñas y uruguayas, llegando hasta la plataforma argentina al sur del río de la Plata (figs. 11 y 104; tablas 1.b, 2.b y 5.b). Esta especie es la más frecuentemente citada para estas aguas (Massy, 1920; Hubendick, 1951; Almeida Prado, 1963; Seguin, 1965; Barth y Pereira Oleiro, 1968; Boltovskoy, 1971 b, 1973, 1975, 1981; Magaldi, 1971, 1974, 1977, 1981; etc.). La densidad máxima registrada en las muestras estudiadas fue de 278 ind./1000 m<sup>3</sup>, valor muy inferior a las máximas de otras regiones del mundo (v.g., 1906 ind./1000 m<sup>3</sup> en el mar de los Sargazos: Chen y Hillman, 1970; 6292 ind./1000 m<sup>3</sup> de promedio mensual en agosto cerca de Barbados: Lalli y Wells, 1973; 11673 ind./1000 m<sup>3</sup> en el Atlántico Norte: Chen y Bé, 1964). Barth y Pereira Oleiro (1968) la mencionan como muy constante en la región de cabo Frío (23°S).

El registro más austral sobre la plataforma se produjo en 41°55'S, 62°51'W (tabla 1.b), pero sin dudas constituye un hallazgo aislado que evidencia la gran resistencia a los cambios ambientales que parece caracterizar a esta especie. En este sentido, Frontier (1973 b) y Haagensen (1976) encontraron que *L. inflata* muestra gran tolerancia a las condiciones neríticas.

Por fuera de la plataforma continental se la ha encontrado en las muestras tomadas hasta 38°46'S, pero probablemente se extienda

Fig. 104.- Presencia de *Limacina inflata*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.





bastante más al sur. Magaldi (1974) la menciona hasta la mayor latitud por él estudiada ( $43^{\circ}32'S$ ).

*Limacina trochiformis*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Característica de aguas cálidas, es abundante en las corrientes del Golfo y Florida, cerca de las costas de Somalia, Mar de Arabia y Pacífico tropical. Según Bé y Gilmer (1977), prefiere las áreas de afloramiento y la proximidad de las costas a latitudes bajas y es conducida hacia latitudes medias por las corrientes que limitan los grandes giros oceánicos.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: Magaldi (1974) y Boltovskoy (1975) encontraron esta especie en el extremo norte del Mar Argentino.

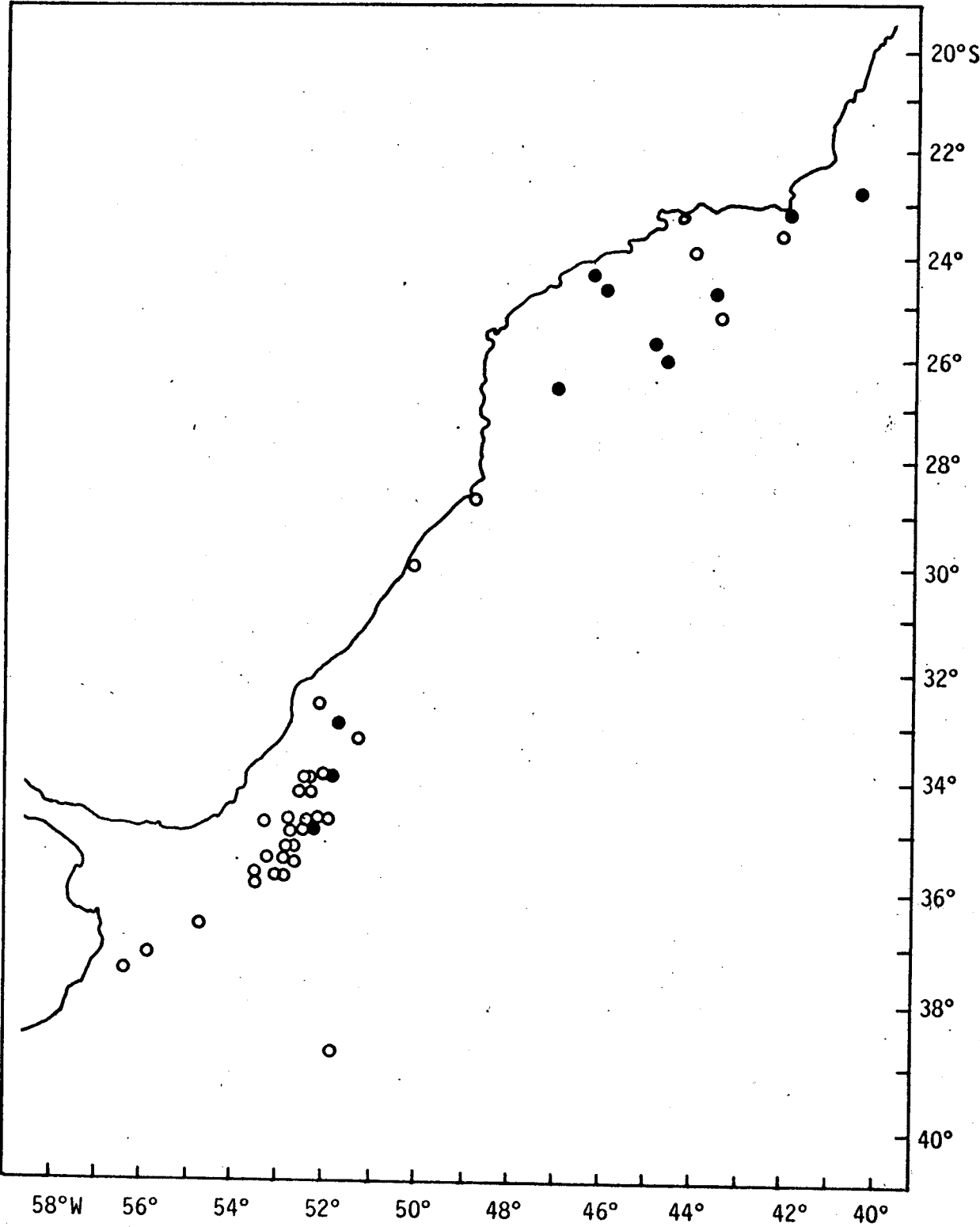
RESULTADOS Y DISCUSION: Presente en aguas brasileñas y uruguayas (fig. 105), *L. trochiformis* es la especie de aguas cálidas con mayor densidad en las muestras analizadas (tabla 5.b). El valor máximo registrado ( $1835 \text{ ind./1000 m}^3$ ) es intermedio entre los que existen en la bibliografía (v.g.,  $392 \text{ ind./1000m}^3$  en el Atlántico Norte: Chen y Bé, 1964;  $6218 \text{ ind./1000 m}^3$  en la corriente del Golfo: Chen y Hillman, 1970). Magaldi (1977) la considera una de las especies más abundantes, y, aunque por fuera de la plataforma continental llega hasta  $38^{\circ}40'S$  (Magaldi, 1974), no penetra en el Mar Argentino.

*Creseis acicula*.

DISTRIBUCION MUNDIAL: *C. acicula* está ampliamente distribuida por los trópicos y subtrópicos de los tres océanos, entre  $45^{\circ}N$  y  $40^{\circ}S$ . Sin embargo, su abundancia decrece en las masas de agua centrales.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No se la ha encontrado en esta área.

Fig. 105.- Presencia de *Limacina trochiformis*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.



RESULTADOS Y DISCUSION: En este estudio, fue encontrada frente a Brasil, entre 23° y 25°S (fig. 106), en bajas densidades (tabla 5.b). Previamente, y para esa misma área, *C. acicula* había sido descrita como típicamente nerítica, muy ligada al área costera (Valentin, 1984; Valentin *et al.*, 1987 b), al igual que en otras regiones oceánicas (Stubbings, 1938; Kornicker, 1959; Hutton, 1960; Vives, 1966; Frontier, 1973 a; Rampal, 1975; etc). En las muestras no cuantitativas estudiadas aquí, esta especie representaba no más del 4% de los Euthecosomata presentes. Sin embargo, aquellos organismos que debieron ser clasificados como *Creseis* sp. y que probablemente pertenezcan a la especie *C. acicula*, se encontraban en densidades de hasta 300 ind./1000 m<sup>3</sup> en las muestras cuantitativas (tabla 5.b; fig. 107) y constituían hasta el 60% de los Euthecosomata en las muestras no cuantitativas, siendo por tanto los segundos en importancia numérica después de *L. trochiformis*. En cabo Frío (42°00'S, 23°01'W), Valentin *et al.* (1987 b) consignan que *C. acicula* es abundante entre julio y setiembre, pudiendo presentar picos de hasta 4530000 ind./1000 m<sup>3</sup> bajo condiciones ambientales y tróficas determinadas, tal como ocurre con esta especie en otras partes del mundo (Sakthivel y Haridas, 1972; Peter y Paulinose, 1978; Morioka, 1980; Goswani, 1983). Otras menciones para el área también la registran como muy abundante (Barth y Pereira Oleiro, 1968; Magaldi, 1977). Más al sur (28°37'S, 48°30'W; Barth, 1970) es muy frecuente durante los meses de noviembre y diciembre.

Es muy probable que el rango de esta especie se extienda hasta la altura del río de la Plata, como lo indican su hallazgo en una de las muestras estudiadas, obtenida en 34°37'S, 51°57'W (fig. 106; tabla 2.b), y la mención de Boltovskoy (1975) en 42°06'S, 53°51'W en el mes de julio.

Fig. 108.- Presencia de *Creseis acicula*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.

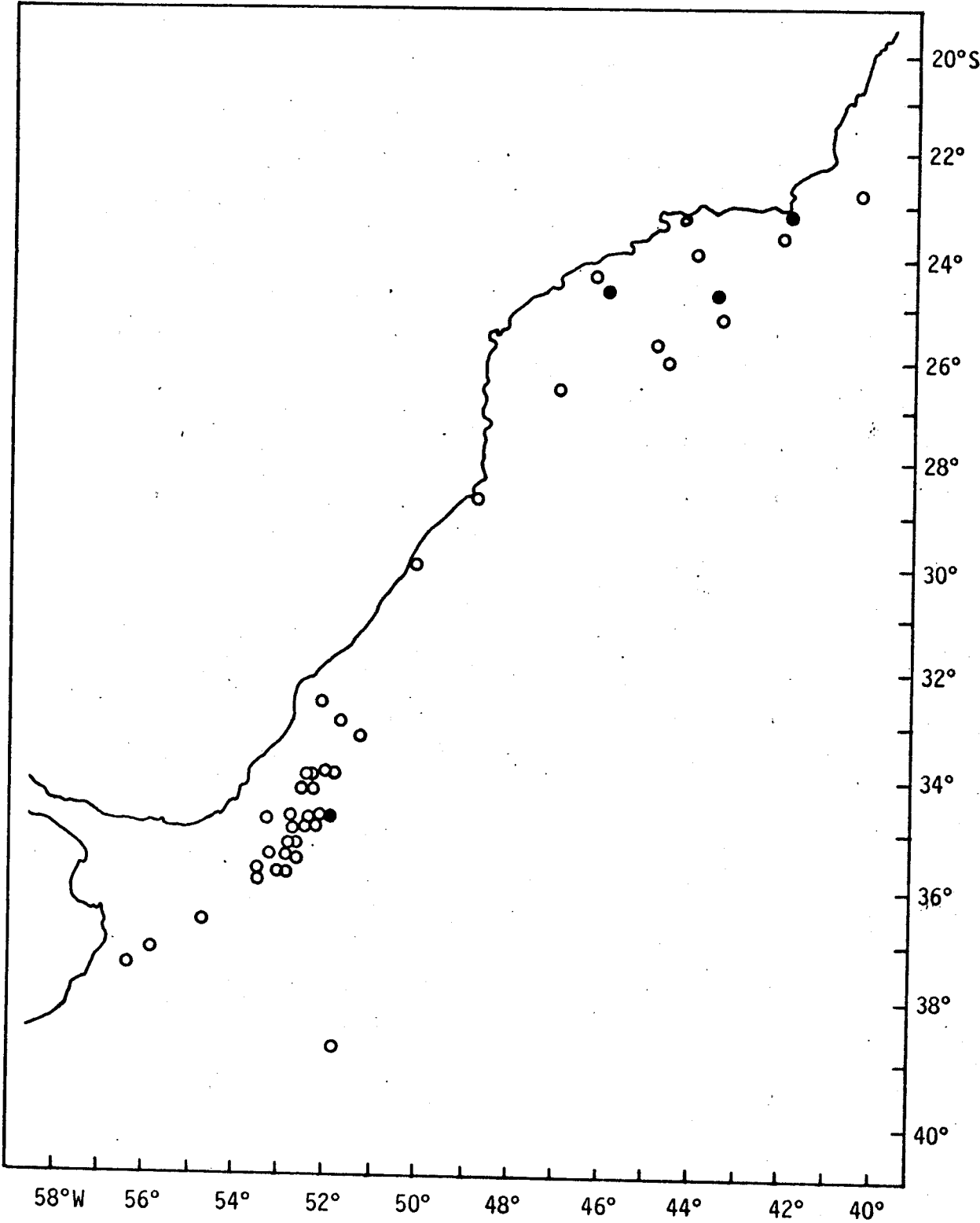
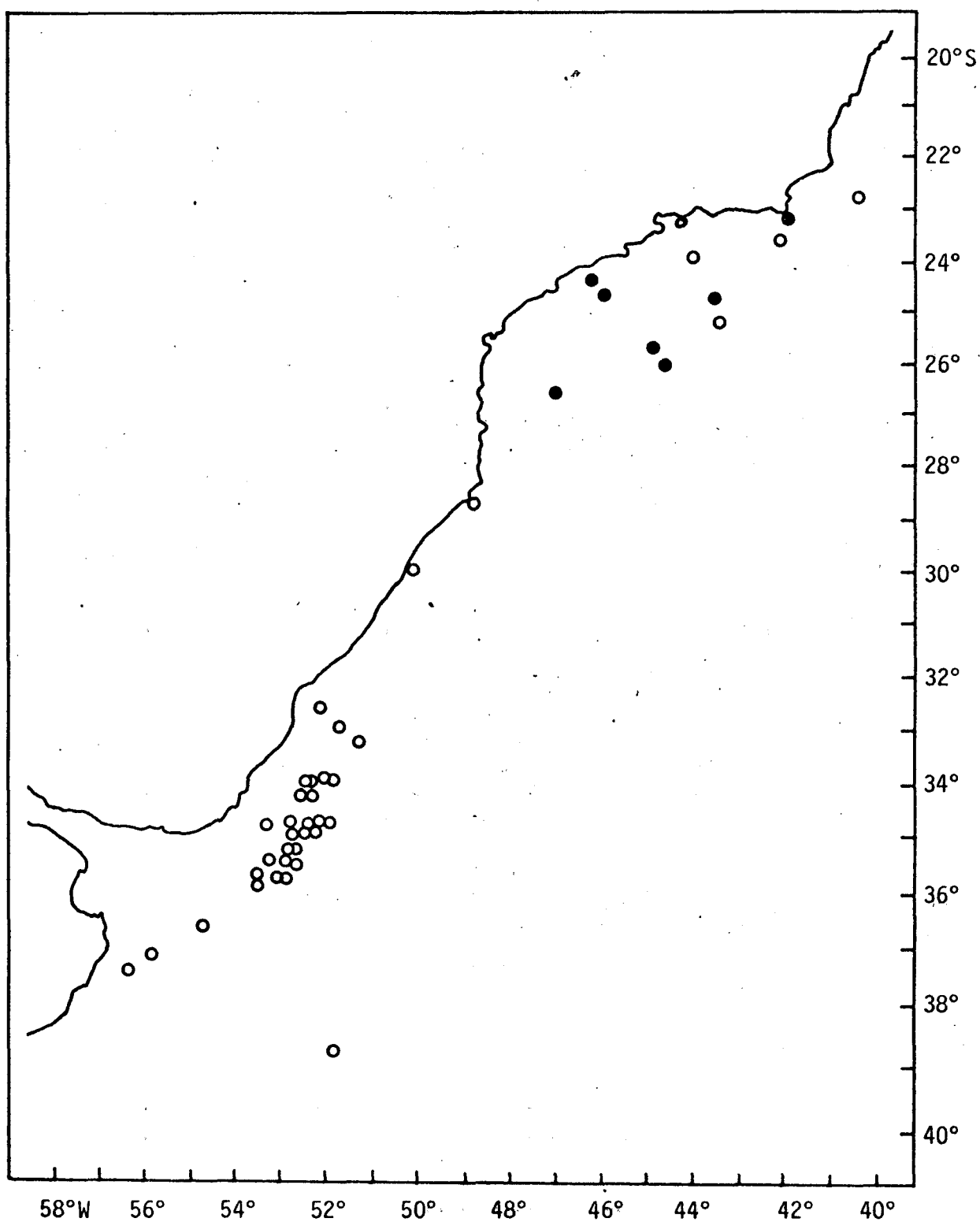


Fig. 107.- Presencia de *Creseis* sp.. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.



*Creseis virgula*

DISTRIBUCION MUNDIAL: La distribución de *C. virgula* es muy similar a la de *C. acicula*, aunque es menos abundante en los subtrópicos, lo que indicaría que es más estenoica.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No ha sido mencionada para el área.

RESULTADOS Y DISCUSION: En el presente trabajo, *C. virgula* fue hallada entre 23° y 27°S (fig. 108; tabla 5.b), constituyendo menos del 3% de los Euthecosomata presentes. Barth y Pereira Oleiro (1968) la consideran rara en la zona de cabo Frío (21°02' - 23°58'S), mientras que Magaldi (1977) la encontró con mayor frecuencia y en mayor cantidad que cualquier otro molusco holoplanctónico entre el ecuador y los 34°S. Por fuera del Mar Argentino ha sido registrada hasta 41°31'S (Boltovskoy, 1975).

*Styliola subula*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Habita aguas cálidas de todos los océanos entre 50°N y 45°S y aparentemente es menos frecuente en las áreas tropicales orientales. Tesch (1946) la considera como el Cavoliniidae más abundante en el Atlántico, con una distribución cuantitativa discontinua.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No se la ha encontrado en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: Dentro de la zona de estudio, estaba presente en aquellas muestras obtenidas entre 22° y 35°30'S (fig. 109; tablas 2.b y 5.b) y constituye el 1 - 10% (excepcionalmente llega al 45%) de los Euthecosomata de esa área. De acuerdo con los datos bibliográficos, hacia el sur no penetra en el Mar Argentino,

Fig. 108.- Presencia de *Creseis virgula*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.

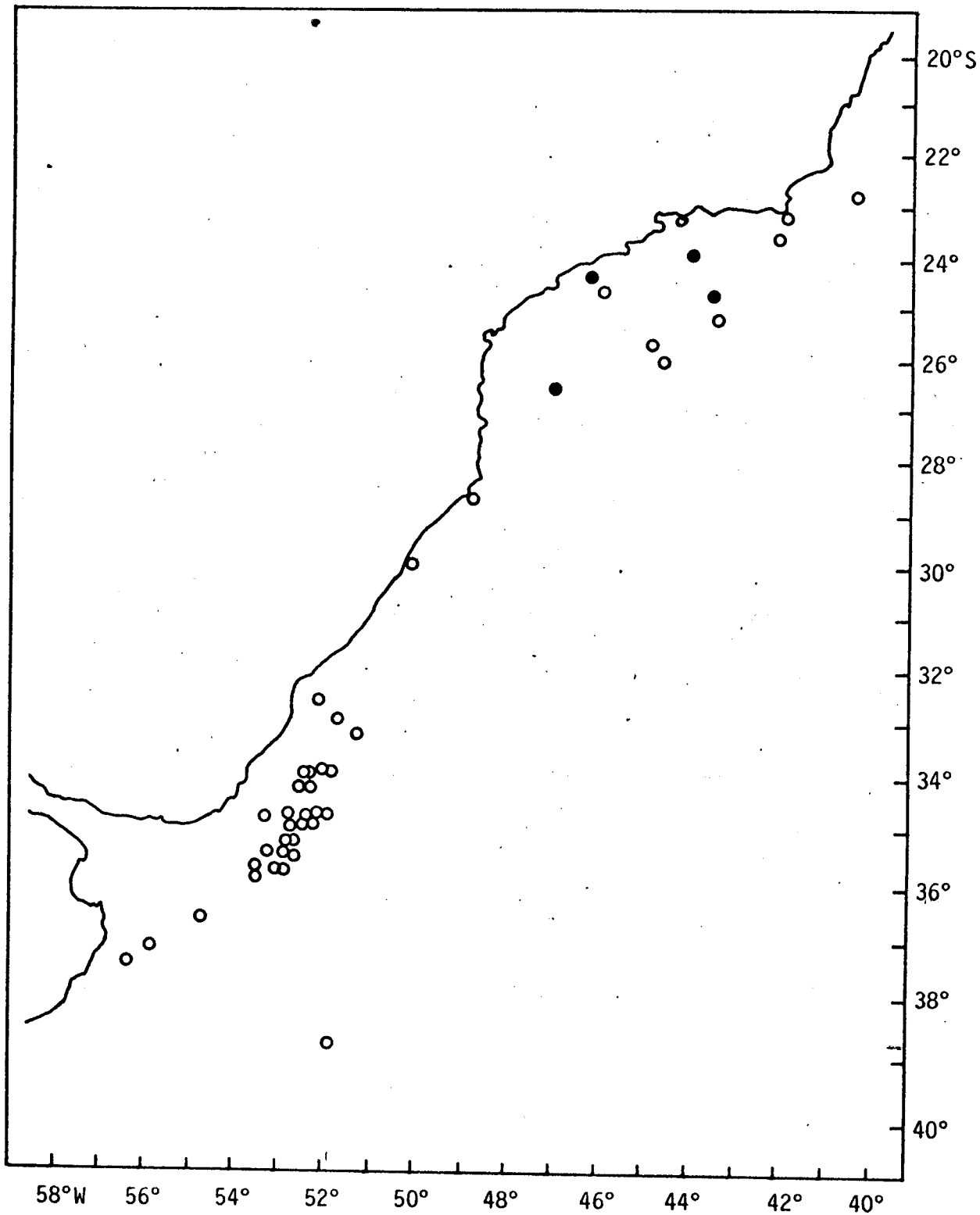
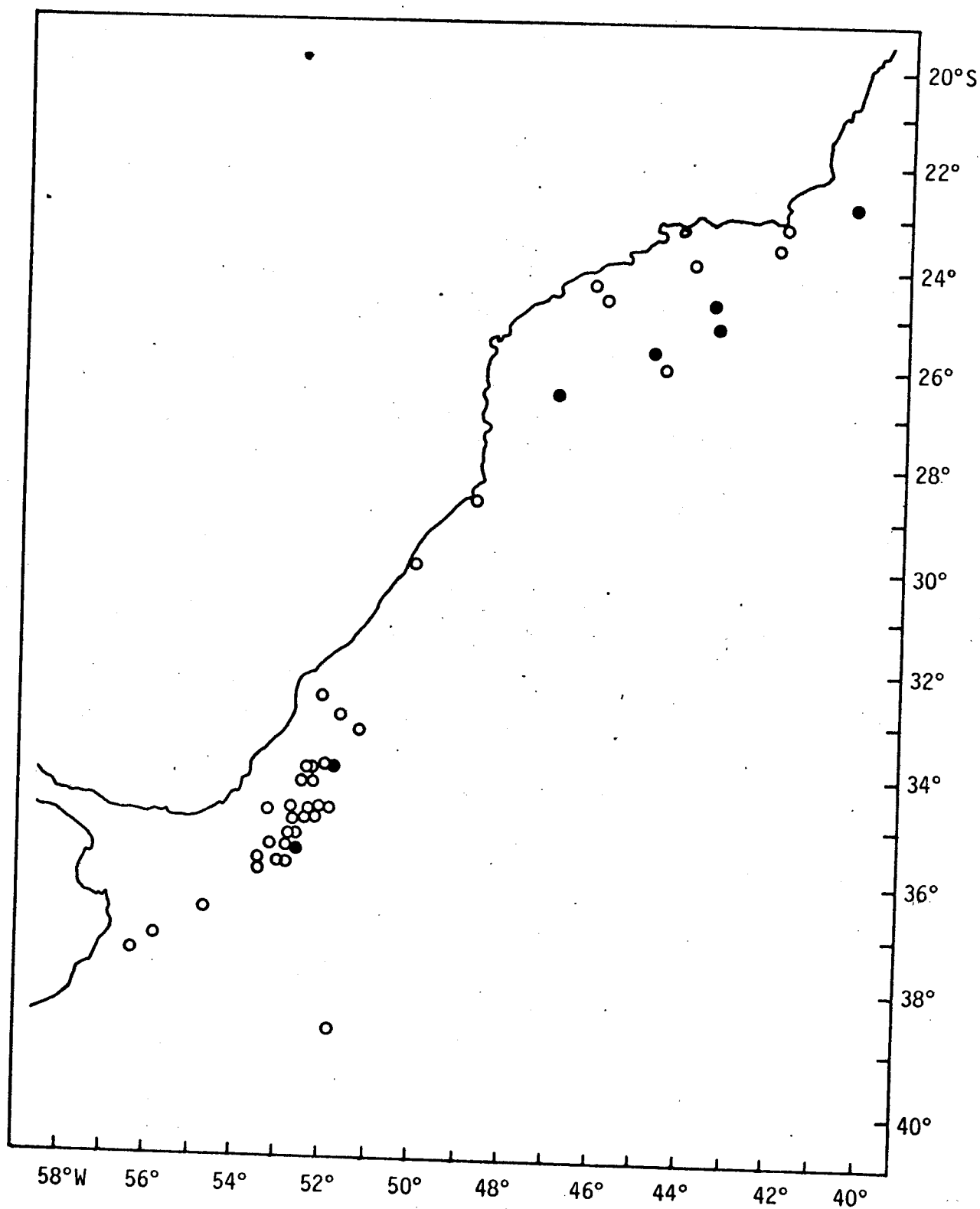


Fig. 109.- Presencia de *Styliola subula*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.





encontrándose sólo al este de dicha región (Pelseneer, 1888; Magaldi, 1974; D. Boltovskoy, 1981) hasta 41°07'S (Boltovskoy, 1975).

*Cuvierina columnella*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Ampliamente distribuida en trópicos y subtrópicos, en el Atlántico se encuentra entre 50°N y 40°S.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No se la encontrado en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: Dentro de la zona de estudio, se la encontró en dos estaciones, una frente a Brasil (25°06'S, 43°21'W) y otra frente a Uruguay (33°59'S, 51°44'W; fig. 110). Los registros bibliográficos consignan que, por fuera de la plataforma continental, fue hallada en varias oportunidades (Boltovskoy, 1973; Magaldi, 1977), llegando hacia el sur hasta 36°43'S (Magaldi, 1974).

*Hyalocyllis striata*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Con máxima abundancia en los trópicos, es frecuente también en aguas subtropicales entre 35°N y 30°S. En el Atlántico Sur se encuentra en mayor cantidad hasta los 10°S pero ha sido registrada hasta los 40°S.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No ha sido registrada en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: De todas las muestras analizadas, el único registro corresponde a 34°39'S, 52°09'W (tabla 2.b; fig. 111). Aunque según los datos previos, se encuentra preferentemente frente a Brasil y Uruguay, se la encontrado también frente a la Argentina, aunque por fuera de la plataforma continental (Boltovskoy, 1975, 1981) hasta 43°20'S, 46°02'W (Massy, 1932). La mención de Hubendick

Fig. 110.- Presencia de *Cuvierina columnella*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.

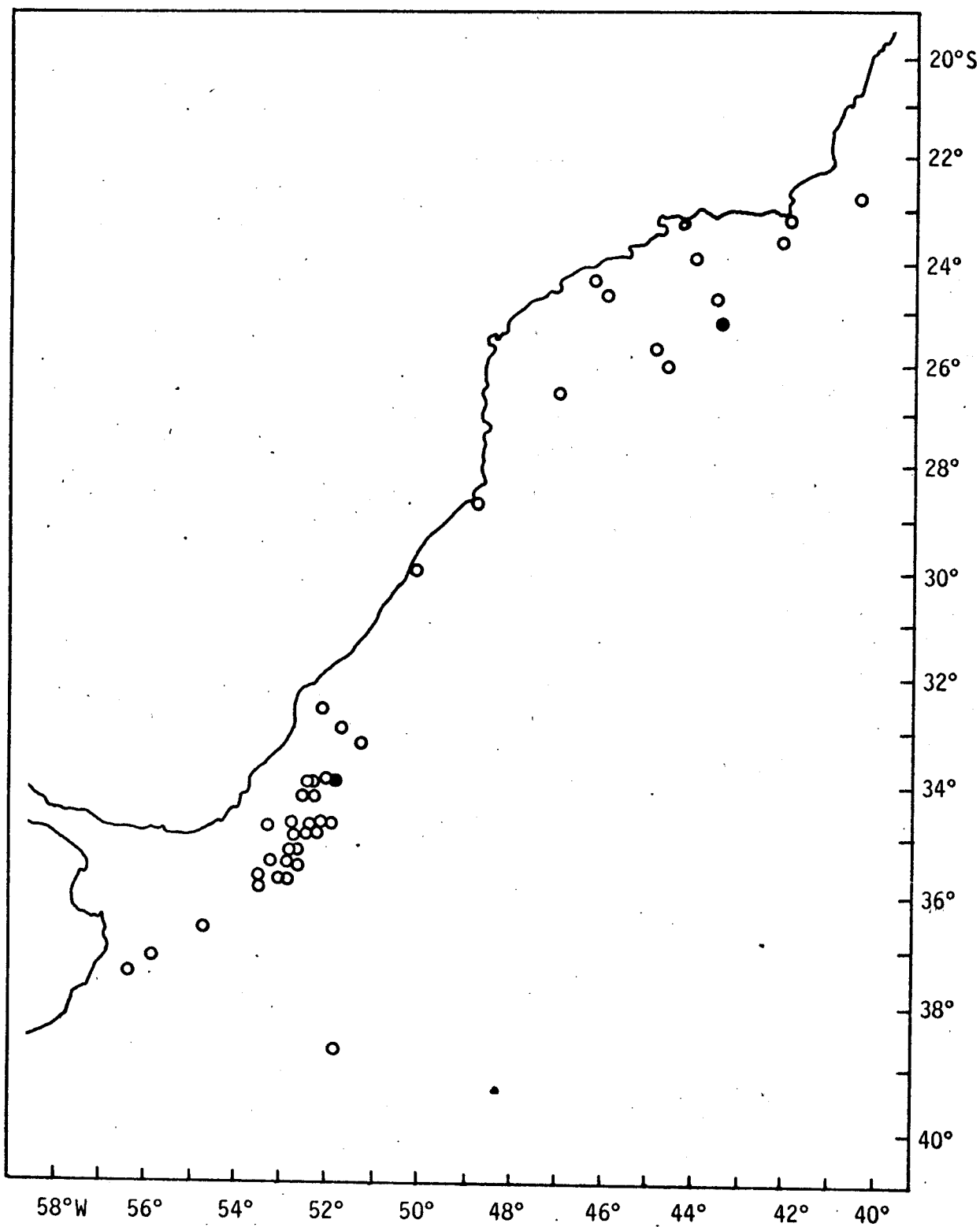
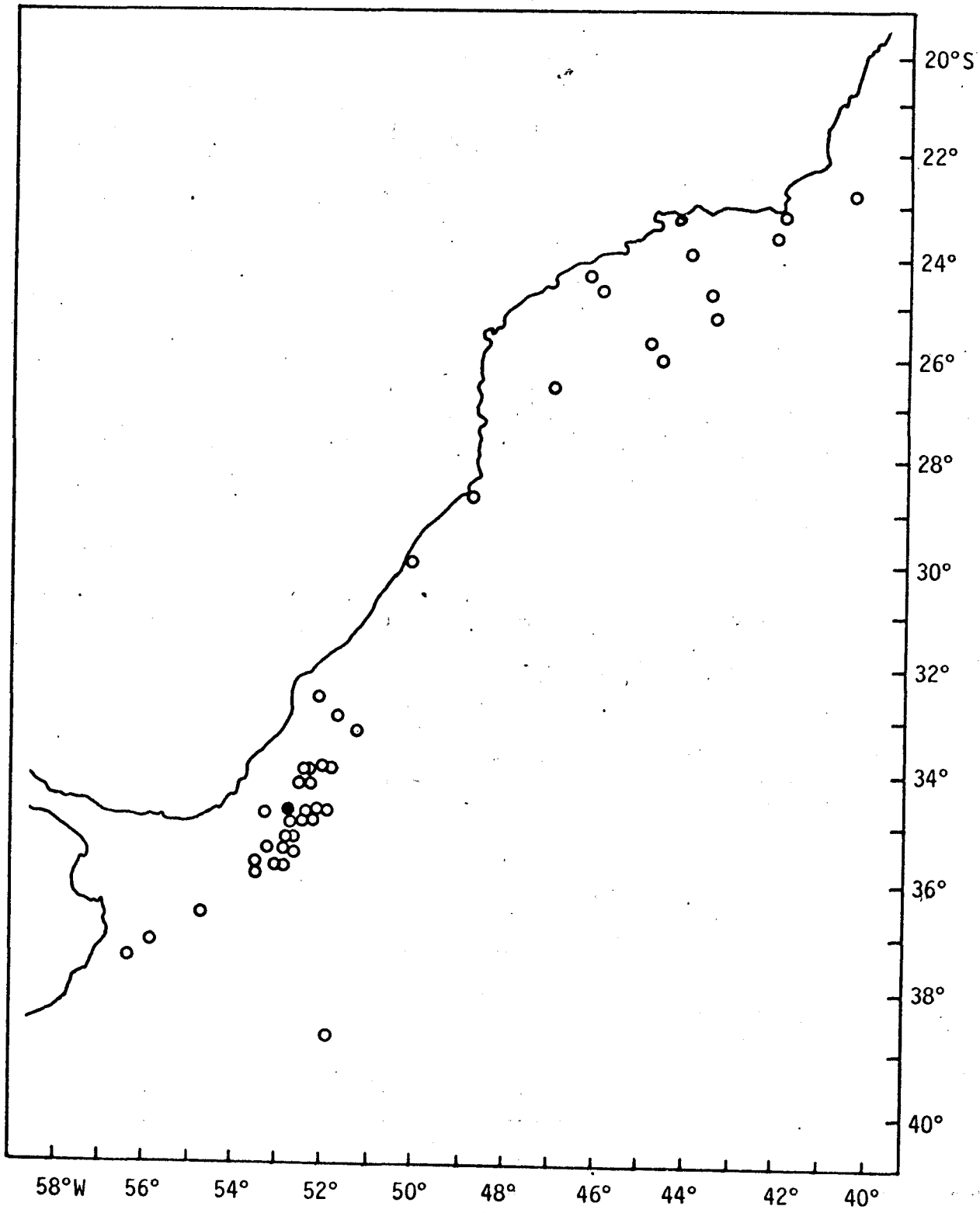


Fig. 111.- Presencia de *Hyalocylis striata*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.



(1951) en 63°25'S, 45°39'W es dudosa y no ha recibido ninguna confirmación posterior.

*Diacria trispinosa*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Aparece en las regiones tropicales, en las corrientes cálidas que componen los grandes giros oceánicos y en la cercanía de las costas. En el Mediterráneo, es la especie de origen atlántico que mejor tolera su transporte a dicho mar (Rampal, 1975). En el Atlántico Sur ha sido encontrada hasta los 35°S.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No ha sido registrada en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: Para el presente trabajo, fue encontrada en sólo dos oportunidades, ambas frente a las costas brasileñas (fig. 112; tabla 5.b). Sin embargo, los registros bibliográficos de esta especie la mencionan hasta 40°33'S (Magaldi, 1974), aunque por fuera de la plataforma continental.

*Clio pyramidata*, f. *lanceolata*

DISTRIBUCION MUNDIAL: Se extiende desde los 40°N hasta los 45°S en el Pacífico, al norte de Madagascar en el Índico y entre 50°N y 40°S en el Atlántico.

REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: No se la ha registrado en esta área.

RESULTADOS Y DISCUSION: En todas las muestras analizadas, se la encontró una única vez, en 26°30'S, 46°51'W (fig. 113; tabla 5.a). Por fuera del Mar Argentino, fue hallada previamente en varias oportunidades (Pelseneer, 1888; Boltovskoy, 1971 b, 1975, 1981; Magaldi, 1974), llegando hacia el sur hasta 46°56'S, 46°03'W (Massy, 1932).

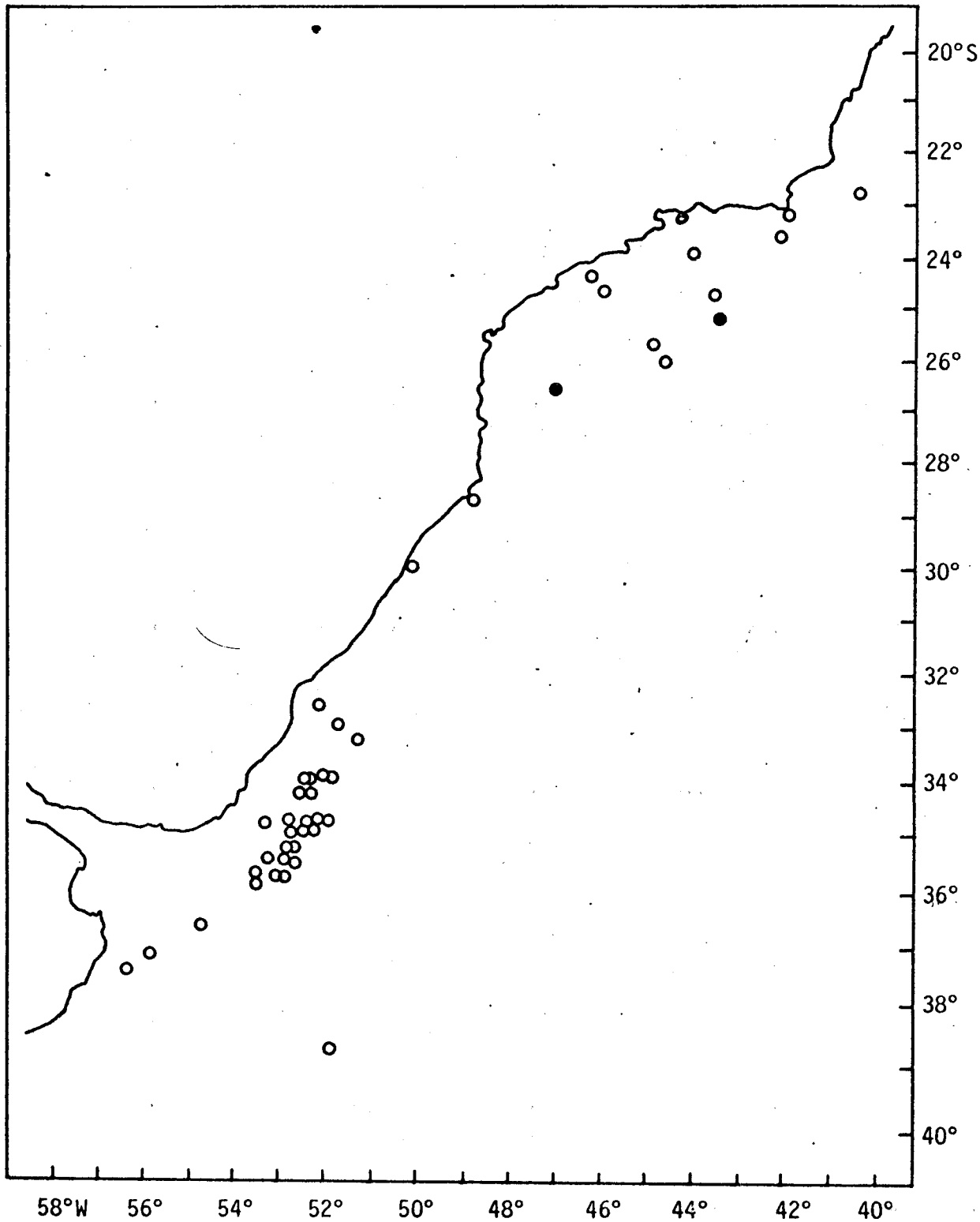
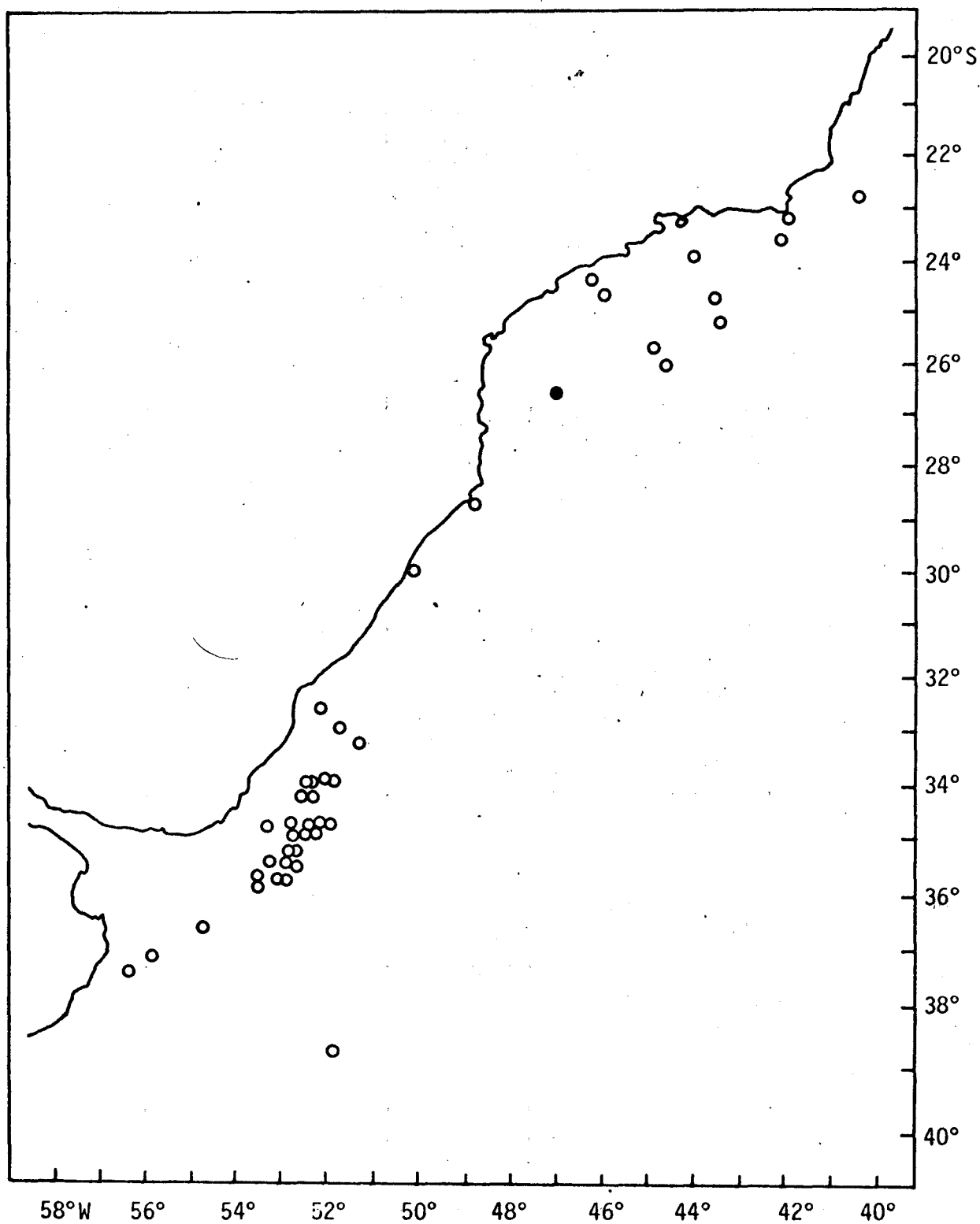


Fig. 113.- Presencia de *Clio pyramidata*, f. *lanceolata*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.



*Limacina lesueurii*

DISTRIBUCION MUNDIAL: De todas las mencionadas, es la que presenta afinidades subtropicales más claras. Se encuentra preferentemente en las grandes masas de agua centrales de los tres océanos y su abundancia decrece en el ecuador.

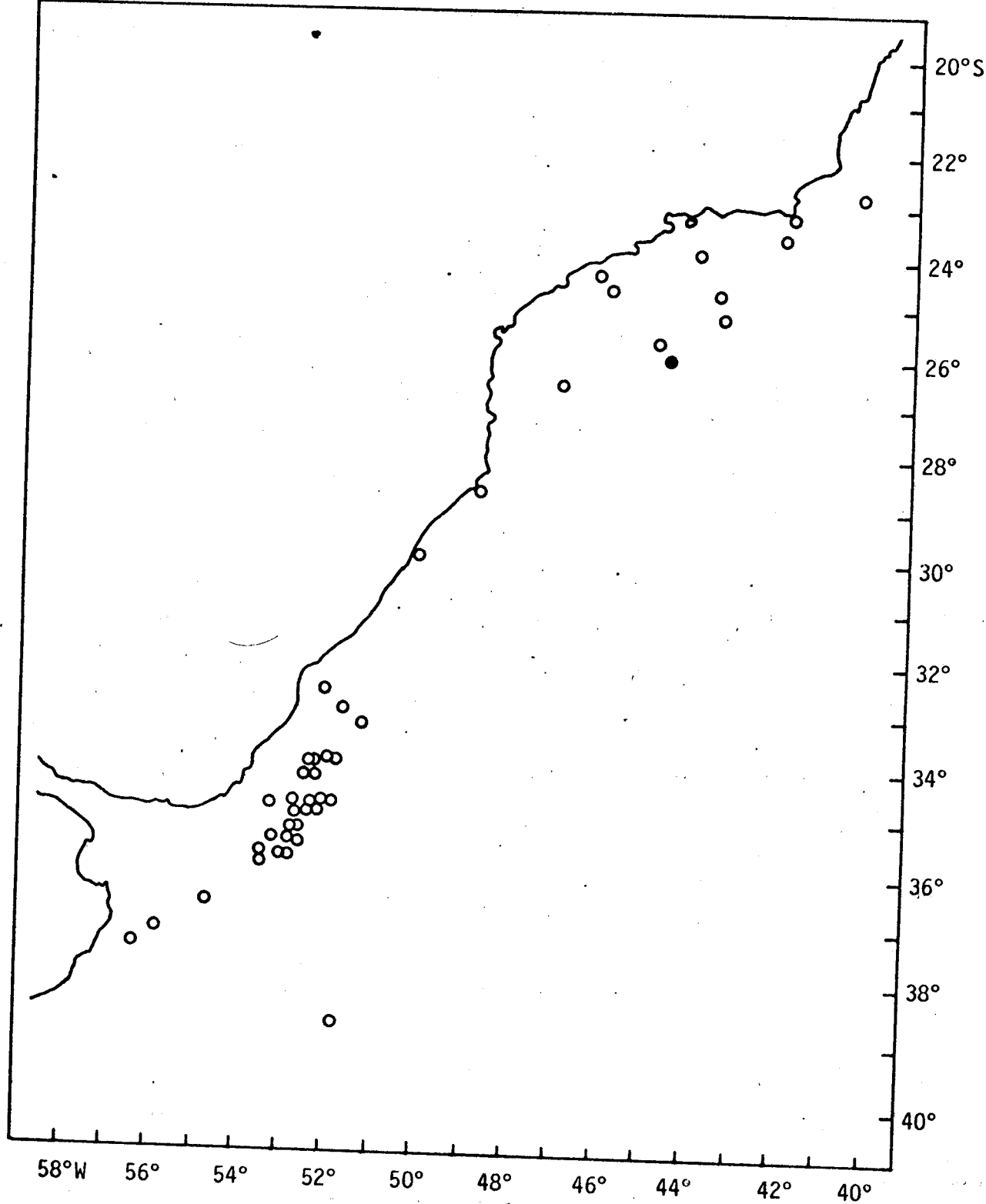
REGISTROS EN EL MAR ARGENTINO: Fue encontrada en dos ocasiones: en  $36^{\circ}18'S$ ,  $53^{\circ}08'W$  en el mes de marzo (Magaldi, 1974) y en  $35^{\circ}13'S$ ,  $52^{\circ}10'W$  en julio (Boltovskoy, 1975).

RESULTADOS: La única muestra de todas las colecciones analizadas que contenía a esta especie corresponde a  $25^{\circ}54'S$ ,  $44^{\circ}33'W$  (tabla 5.a; fig. 114). Barth y Pereira Oleiro (1968) y Haagenzen (1976) la describen como una especie rara en el Atlántico.

*Cavolinia* sp.

*Cavolinia* sp. fue encontrada exclusivamente al norte de  $34^{\circ}S$ , y en especial, entre  $24$  y  $27^{\circ}S$  (tabla 5.a).

Fig. 114.- Presencia de *Limacina lesueuri*. Círculos negros: presencia; círculos blancos: ausencia.





## ASPECTOS BIOGEOGRAFICOS DE LOS EUTHECOSOMATA

Los patrones de distribución geográfica a gran escala de los Euthecosomata comenzaron a establecerse ya a partir del siglo pasado, principalmente con el material obtenido durante la expedición del *Challenger* (Pelseneer, 1888). Las regiones biogeográficas definidas sobre la base de estos organismos coinciden en gran medida con las realizadas tomando en cuenta tanto las características físicas y químicas del ambiente oceánico, como la distribución de otros organismos pelágicos (Bé y Gilmer, 1977). Las discrepancias entre los mapas propuestos por diferentes autores se deben a los distintos criterios de interpolación y de interpretación de los datos disponibles, la mayoría de los cuales no son cuantitativos.

Como ejemplo de esquema biogeográfico a escala mundial puede mencionarse el dado por Meisenheimer (1905), quien ha propuesto la existencia de tres grandes regiones (regiones Fría Boreal, Cálida Circunglobal y Fría Austral) con dos Zonas de Transición (Boreal y Austral) entre ellas. Este esquema ha sido revisado y completado por Bé y Gilmer (1977), quienes enunciaron además las siguientes generalizaciones:

a) La fauna de Euthecosomata es homogénea en cada una de las áreas definidas. Aún dentro de la región Cálida Circunglobal (claramente discontinua), la composición específica es muy similar en los tres océanos.

b) La diversidad específica es mucho mayor en la región Cálida que en las regiones Frías. La región Fría Austral está habitada por tres especies de Thecosomata y la Fría Boreal sólo por dos.

c) Las Zonas de Transición carecen de Euthecosomata endémicos,

siendo en cambio áreas de encuentro entre faunas subtropicales y subpolares.

Dentro de este esquema global existen diferencias locales en la diversidad específica y en la abundancia de las especies, debido a que los organismos no ocupan en forma homogénea las regiones y zonas mencionadas. Si bien el rango geográfico de una especie puede determinarse teniendo en cuenta el patrón de presencia - ausencia que emerge del análisis de muestras no cuantitativas, este análisis no permite distinguir cómo se conforma ese rango, o sea, qué áreas lo componen y cómo se relacionan esas partes entre sí. Ekman (1953), Parin y Beklemishev (1966), Beklemishev (1971), Haedrich y Judkins (1979), entre otros, reconocen la existencia de subdivisiones dentro del rango geográfico de las especies planctónicas, cada una de las cuales cumple un rol diferente en la distribución global de la especie.

Según sea la calidad del hábitat, una especie puede a) crecer y reproducirse; b) crecer sin alcanzar los estadios reproductivos; o, c) sobrevivir sin crecer y sin reproducirse. El área base del rango es aquélla en la cual la especie se mantiene en el tiempo por la concurrencia de dos fenómenos: a) reproducción *in situ*; y b) circulación global predominantemente cerrada a mediana o gran escala. En el área de expatriación la presencia de la especie es debida exclusivamente a la inmigración a partir del área base del rango; los efectivos en esta área están imposibilitados de mantenerse a corto o mediano plazo, con tiempos de residencia muy bajos en comparación con el tiempo generacional. En esta zona, el flujo global es en esencia centrífugo, aunque en el ambiente oceánico resulta ser predominantemente lineal, estando a cargo de

las corrientes marinas. El área de expatriación puede subdividirse en un sector fértil, adyacente al área base del rango y donde el cambio de las condiciones ambientales no es tan marcado como para impedir la reproducción; y un sector estéril, donde la especie en cuestión puede sobrevivir pero no reproducirse.

Para distinguir la composición del rango de una especie deben tenerse en cuenta: a) aspectos biológicos (por ejemplo, abundancia, estrategias reproductivas, ciclo de vida, movilidad, etc.); y b) aspectos hidrológicos (circulación oceánica, variación de los factores ambientales en el tiempo y en el espacio, etc.).

El tratamiento de estas cuestiones requiere la realización de estudios cuantitativos a mesoescala y, en este sentido, la información disponible es muy fragmentaria. Se han estudiado de manera más o menos detallada el golfo de Maine (Bigelow, 1917, 1926; Redfield, 1939; Hsiao, 1939 b), el Mediterráneo (Rampal, 1975), el Artico (Kramp, 1961; Kobayashi, 1974), el mar del Norte (Vane y Colebrook, 1962) y el mar de las Antillas (Paranjape y Conover, 1973; Haagenzen, 1976). Asimismo, hay trabajos sobre algunas áreas aisladas del Atlántico Norte (Kerswill, 1940; Sears y Clarke, 1940; Wormelle, 1962; Chen y Be, 1964; Chen y Hillman, 1970; Wells, 1976 a; Pafort-van Iersel, 1985; etc), del Pacífico Norte (Hida, 1957; Fager y McGowan, 1963; McGowan, 1968; Rottman, 1976; etc), del Indico (Sakthivel, 1973, 1977; Frontier, 1973 a, b; Wells, 1976 a, 1978) y del Antártico (Chen, 1966, 1968; Boysen-Ennen, 1987; Piatkowski, 1987; Boysen-Ennen y Piatkowski, 1988). La ausencia de información es más marcada para el Atlántico Sudoccidental, donde no se han llevado a cabo estudios cuantitativos, con las excepciones ya mencionadas en "Antecedentes".

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten efectuar algunas consideraciones que, si bien se refieren primariamente a los Euthecosomata, proporcionan un panorama bastante amplio del mesozooplancton en general, en especial para el desarrollo de hipótesis sobre aspectos de la dinámica biogeográfica del área.

### El sector antártico

En aguas circumpolares se encuentran los siguientes Euthecosomata: *Clio pyramidata*, f. *antarctica*; *C. pyramidata*, f. *sulcata*; *Limacina helicina* y *L. retroversa*.

Como se viera anteriormente ("Rango geográfico y abundancia..."), la Convergencia Antártica actúa como una barrera efectiva que separa las dos *formae* de *C. pyramidata*. La forma *sulcata* es característica de aguas antárticas y la forma *antarctica* es propia de aguas subantárticas. Las diferencias morfológicas y distributivas han llevado a varios autores que trabajaron con material de esta área a considerar que ambas *formae* son en realidad especies diferentes entre sí y diferentes además a *Clio pyramidata* (Chen, 1966, 1968; Magaldi, 1974, 1981; etc.). Según Chen (1966, 1968), la forma *antarctica* está ampliamente distribuida en aguas subantárticas superficiales pero no es abundante, hallándose en densidades menores que 100 ind./1000 m<sup>3</sup>; ocasionalmente, puede llegar a 200 ind./1000 m<sup>3</sup>. Este autor la considera representativa del Agua Antártica Intermedia al norte de la Convergencia Antártica, estando presente hasta los 1000 metros de profundidad. De acuerdo con ello, el área base de su rango se encontraría en las aguas subantárticas de la Deriva Oceánica del Oeste.

Las otras dos especies que ocupan el área (*Limacina retroversa* y *L. helicina*) se encuentran a ambos lados de la Convergencia. La primera, sin embargo, es muy abundante al norte de ese límite y se encuentra en bajas densidades al sur del mismo, faltando en el mar de Wedell. Es probable que las aguas antárticas no constituyan parte del área base de esta especie.

La distribución cuantitativa de estas especies permite establecer una zonación de las aguas circumpolares sobre la base de estos organismos. El límite más notable de esta región es obviamente el Frente Polar. La clara diferenciación entre las aguas a uno y otro lado del mismo acentúa la divergencia entre las poblaciones de una misma especie separadas por ese Frente. Las tres especies de Euthecosomata que habitan el área presentan un grado de divergencia creciente que va desde la existencia de diferencias exclusivamente cuantitativas (*L. retroversa*, cuyos efectivos antárticos probablemente constituyan conjuntos marginales dentro del rango de la especie), hasta una diferenciación morfofisiológica incipiente (*L. helicina*, según se discutiera en el apartado anterior) o avanzada (*C. pyramidata*). Por otra parte, y dentro de cada una de las dos zonas definidas, las características hidrológicas particulares que reinan en las aguas circumpolares, esto es, el flujo continuo y predominantemente unidireccional alrededor del continente antártico, favorecen la monotonía faunística dentro de cada una de ellas, como surge del análisis no sólo de los Euthecosomata sino también de otros organismos zooplanctónicos, hecho tempranamente reconocido por Mackintosh (1934). Es probable, sin embargo, que existan diferencias locales, como lo sugiere la composición faunística de áreas tales como las proximidades de las islas Sandwich del Sur (véase "Rango geográfico y abundancia...").

## Las aguas uruguayo-brasileñas

Las aguas uruguayo-brasileñas presentan una diversidad de Euthecosomata mucho mayor que las aguas frías ubicadas más al sur. La fauna propia de la corriente de Brasil está compuesta por unas catorce especies, muchas con varias *formae* (Spoel y Boltovskoy, 1981; Dadon y Boltovskoy, 1982). En las muestras estudiadas en el presente trabajo se han registrado diez.

Las dos especies mejor representadas en las muestras estudiadas fueron *Limacina inflata* y *L. trochiformis* (tablas 2.b y 5.b). La primera es sin duda la más eurioica dentro del área estudiada y su presencia se extiende hasta el Frente Subtropical-Subantártico. *L. inflata* ha sido repetidamente mencionada en relación con diversos procesos de mezcla de aguas (Hida, 1957; McGowan, 1960; Chen y Bé, 1964; Frontier, 1973 a; Rampal, 1975; etc).

La falta de suficientes muestras cuantitativas no ha permitido establecer si existe o no una zonación faunística. Es probable que por lo menos puedan distinguirse dentro de la plataforma continental dos zonas, una nerítico-costera, caracterizada por *Creseis acicula* (Valentin, 1984) y una nerítica externa. Sin embargo, y dado que la plataforma se va angostando marcadamente hacia el norte, la influencia de las especies oceánicas sobre la fauna típicamente nerítica probablemente impida una diferenciación muy marcada.

## La Zona de Transición Subtropical-Subantártica

Dentro del Mar Argentino, la zona de Transición Subtropical-Subantártica se restringe a la parte noreste de la plataforma bonaerense externa, extendiéndose hacia el norte por gran parte de la plataforma uruguaya. En general, esta zona se caracteriza por la

superposición del rango geográfico de las especies termófilas provenientes del norte y las especies criófilas provenientes del sur, careciendo de especies endémicas propias, al igual que ocurre con los Euthecosomata en otras Zonas de Transición (Bé y Gilmer, 1977). Las diferencias biológicas entre la Zona de Transición y las aguas adyacentes se manifiestan no sólo a través de cambios en la diversidad (o sea, a nivel comunitario), sino también como diferencias intraespecíficas. Chen y Bé (1964) mencionan la ausencia de ejemplares de gran talla ("seniles") de *Limacina retroversa* en aguas transicionales del Atlántico Norte, a diferencia de lo observado en aguas subantárticas no transicionales, donde todas las tallas estuvieron representadas. Hasta donde pudo determinarse, algo similar ocurriría en el Atlántico Sudoccidental, no sólo para *Limacina retroversa* (cf. "Distribución horizontal de las tallas") sino también para *L. helicina* (véase "Variación geográfica en *Limacina helicina*"); en ambos casos se verificó la ausencia de las tallas mayores dentro de la Zona de Transición. Es probable, sin embargo, que, al menos en el Mar Argentino, el predominio casi exclusivo de las tallas pequeñas en esa Zona se deba a su expatriación masiva.

La extensión de la Zona de Transición en las aguas de plataforma y sus adyacencias, delimitada sobre la base de organismos planctónicos, surge de la superposición de los rangos geográficos de todas las especies que habitan las áreas lindantes. En muchos casos, esta superposición resulta en una alternancia de especies criófilas y termófilas que es producto de la heterogeneidad ambiental y que se manifiesta como un mosaico complejo de interdigitaciones, remolinos y anillos que caracterizan el encuentro de las corrientes de

Malvinas y de Brasil (véase "Descripción hidrológica..."). Esta alternancia de las especies criófilas (*Limacina retroversa* y *L. helicina*) y las termófilas (*Limacina inflata*, *L. trochiformis*, etc) en estaciones muy cercanas entre sí puede observarse mediante el simple examen de las tablas 2.b y 5.b.

En otros casos, ambos tipos de especies concurren en una misma muestra, como ocurre en las estaciones WH V-926, 928 y 933 (tabla 1.b). Es probable que exista allí una segregación parcial o total en sentido vertical entre especies con diferentes requerimientos, dado que se verificó en los tres casos la existencia de termoclina (cf. Ciechomski et al., 1979). Estratificaciones similares en Euthecosomata han sido descritas al analizar el reemplazo paulatino de especies criófilas por termófilas en el espacio (Beckmann et al., 1987) o en el tiempo (Wiebe, 1982).

### El Mar Argentino

La corriente de Malvinas es, indudablemente, el principal factor ambiental que rige la composición y distribución de los Euthecosomata en el Mar Argentino. Debido a su continuidad hidrológica con la Deriva Oceánica del Oeste, la corriente de Malvinas es responsable directa de la continuidad faunística del Mar Argentino con la zona subantártica (región Fría Austral según Meisenheimer, 1905). Por una parte actúa como corredor faunístico, transportando y distribuyendo especies típicamente criófilas hasta latitudes relativamente bajas, y por otra actúa como barrera efectiva para impedir el ingreso de organismos subtropicales al Mar Argentino desde el este.



Desde el sur quizás sea posible el ingreso de Euthecosomata que habitan el océano Pacífico a través del cabo de Hornos (v.g., *Limacina inflata*: Munthe, 1888; Boltovskoy, 1970; Magaldi, 1981). Menos factible es el ingreso vía estrecho de Magallanes, debido a la baja tolerancia de los Euthecosomata a las condiciones reinantes en sus aguas.

Desde el norte, los Euthecosomata transportados por la corriente de Brasil alcanzan el extremo norte de la plataforma externa sin penetrar masivamente en la zona nerítica. La complejidad ambiental del Frente Subtropical - Subantártico y el importante aporte hídrico del río de la Plata actúan como un filtro biogeográfico muy efectivo.

En el interior del Mar Argentino existe un gradiente faunístico superpuesto al gradiente ambiental este - oeste (véase "Descripción hidrológica..."). Este gradiente faunístico se manifiesta tanto en la riqueza de especies como en la abundancia de cada una de ellas, pasando desde tres especies y densidades superiores a los 10000 Euthecosomata/1000 m<sup>3</sup>, a una única especie con densidades inferiores a 1 ind./1000 m<sup>3</sup> en las cercanías de la costa.

Mediante el análisis de los patrones de presencia - ausencia y de abundancia de las distintas especies de Euthecosomata, podemos diferenciar cuatro zonas biogeográficas en el Mar Argentino y sus adyacencias.

La zona Malvinense abarca todo el talud continental. Las especies que la habitan son *Limacina retroversa*, *L. helicina* y *Clio pyramidata*, f. *antarctica*. Las dos primeras aparecen en grandes densidades (véase "Ciclo anual de los Euthecosomata en el Mar

Argentino"; y figs. 14 -30 y 33 - 52, respectivamente). La tercera, en cambio, es muy poco frecuente y muy poco abundante, no penetrando en ningún caso en aguas de plataforma (figs. 12, 13).

La zona Nerítica Externa abarca toda la plataforma fueguino-patagónica hasta los 47°S, continuándose hacia el norte por la plataforma media y externa patagónico-bonaerense. Está habitada por dos especies: *Limacina retroversa* y *L. helicina*, cuya abundancia fluctúa periódicamente. La fauna que caracteriza esta zona puede clasificarse como nerítico-tolerante de origen oceánico.

La zona Nerítica Interna se ubica al oeste de la anterior y se caracteriza por la presencia ocasional de *L. retroversa* en bajas cantidades. Fundamentalmente, esta zona es la parte de la plataforma continental más protegida de la influencia de las corrientes dominantes, lo que permite el desarrollo de una fauna típicamente nerítica.

Este esquema se ve confirmado y ampliado cuando junto con los Eutecosomata se incluyen otros organismos zooplanctónicos. Tomando los Chaetognatha de 410 muestras cuantitativas de las campañas I-VI del "Walther Herwig" (Mazzoni, 1983, 1988) y I, III, VIII-XII del "Shinkai Maru" (Mazzoni, datos inéditos) conjuntamente con los Eutecosomata de las mismas muestras, se estimó la afinidad entre muestras para cada estación calendario mediante el índice de Morisita (1959). Las muestras fueron posteriormente agrupadas mediante el método de análisis de agrupamientos (ligamiento promedio ponderado; Sneath y Sokal, 1973). Los dendrogramas resultantes revelan la presencia de un único patrón zoogeográfico que se repite, con leves variaciones, en las cuatro estaciones del año y que

Fig. 115.- Zonación del Mar Argentino sobre la base de la distribución conjunta de Euthecosomata y Chaetognatha durante los años 1978 - 1979. Otoño. NI: Zona nerítica Interna; NM: Zona Nerítico-Malvinense; SP: Zona Sudpatagónico-Fueguina; M: Zona Malvinense. Círculos blancos: estaciones sin afinidades claras con ninguna de las zonas definidas.

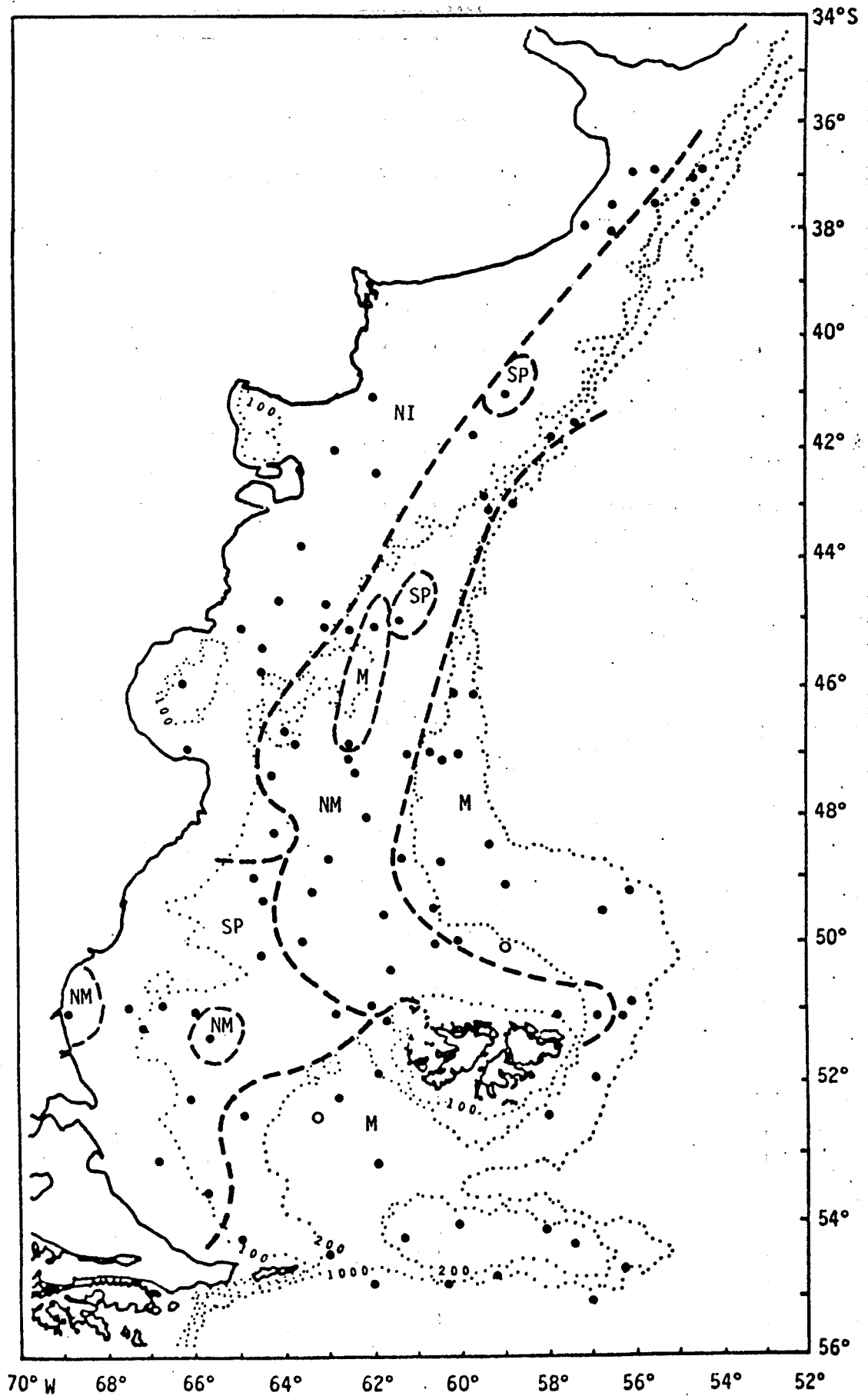


Fig. 116.- Zonación del Mar Argentino sobre la base de la distribución conjunta de Euthecosomata y Chaetognatha durante los años 1978 - 1979. Invierno. NI: Zona nerítica Interna; NM: Zona Nerítico-Malvinense; SP: Zona Sudpatagónico-Fueguina; M: Zona Malvinense; T: Zona de Transición Subtropical - Subantártica. Círculos blancos: estaciones sin afinidades claras con ninguna de las zonas definidas.

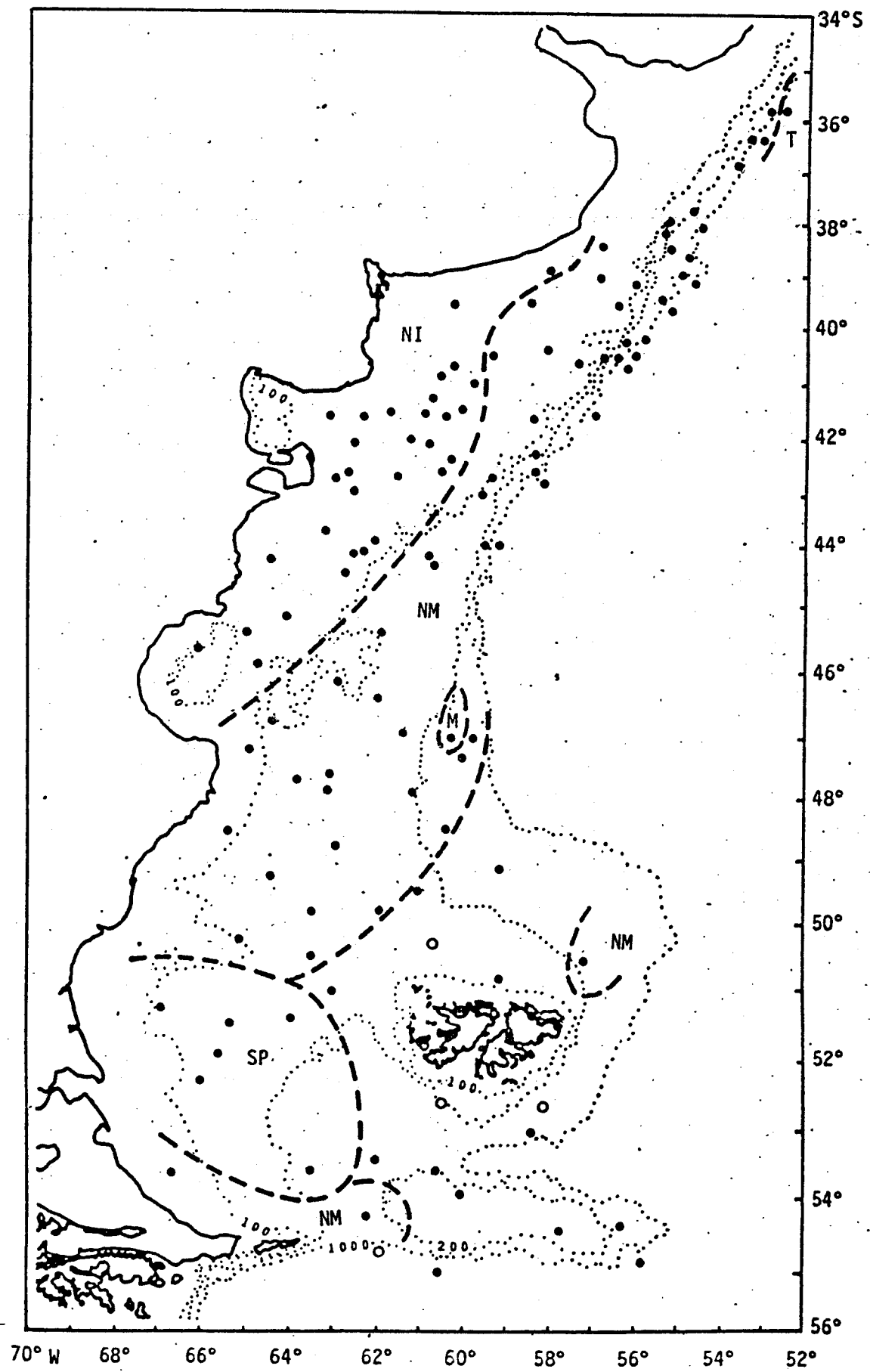


Fig. 117.—Zonación del Mar Argentino sobre la base de la distribución conjunta de Euthecosonata y Chaetognatha durante los años 1978 - 1979. Primavera. NI: Zona nerítica Interna; NM: Zona Nerítico-Malvinense; SP: Zona Sudpatagónico-Fueguina; M: Zona Malvinense; T: Zona de Transición Subtropical - Subantártica. Círculos blancos: estaciones sin afinidades claras con ninguna de las zonas definidas.

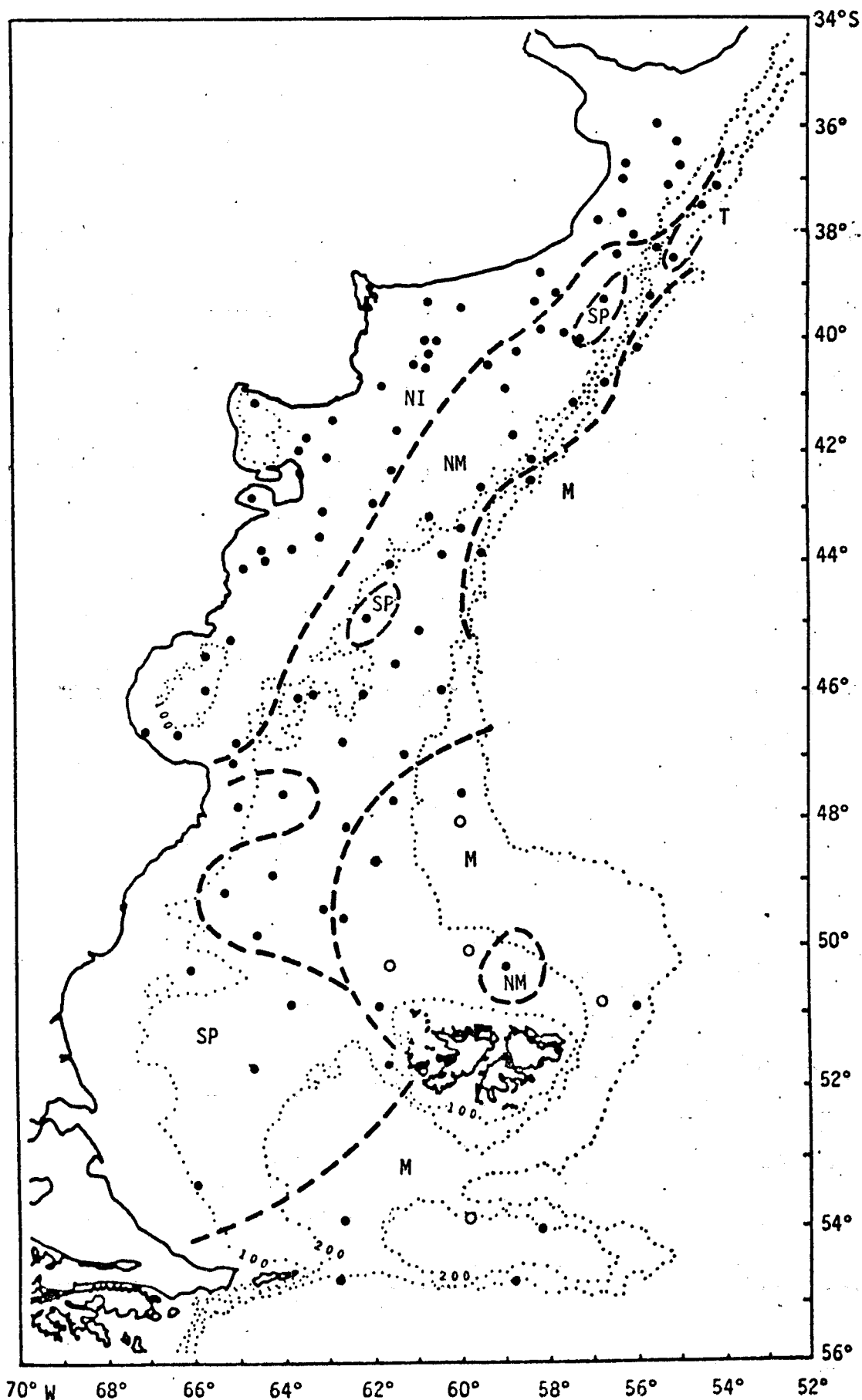
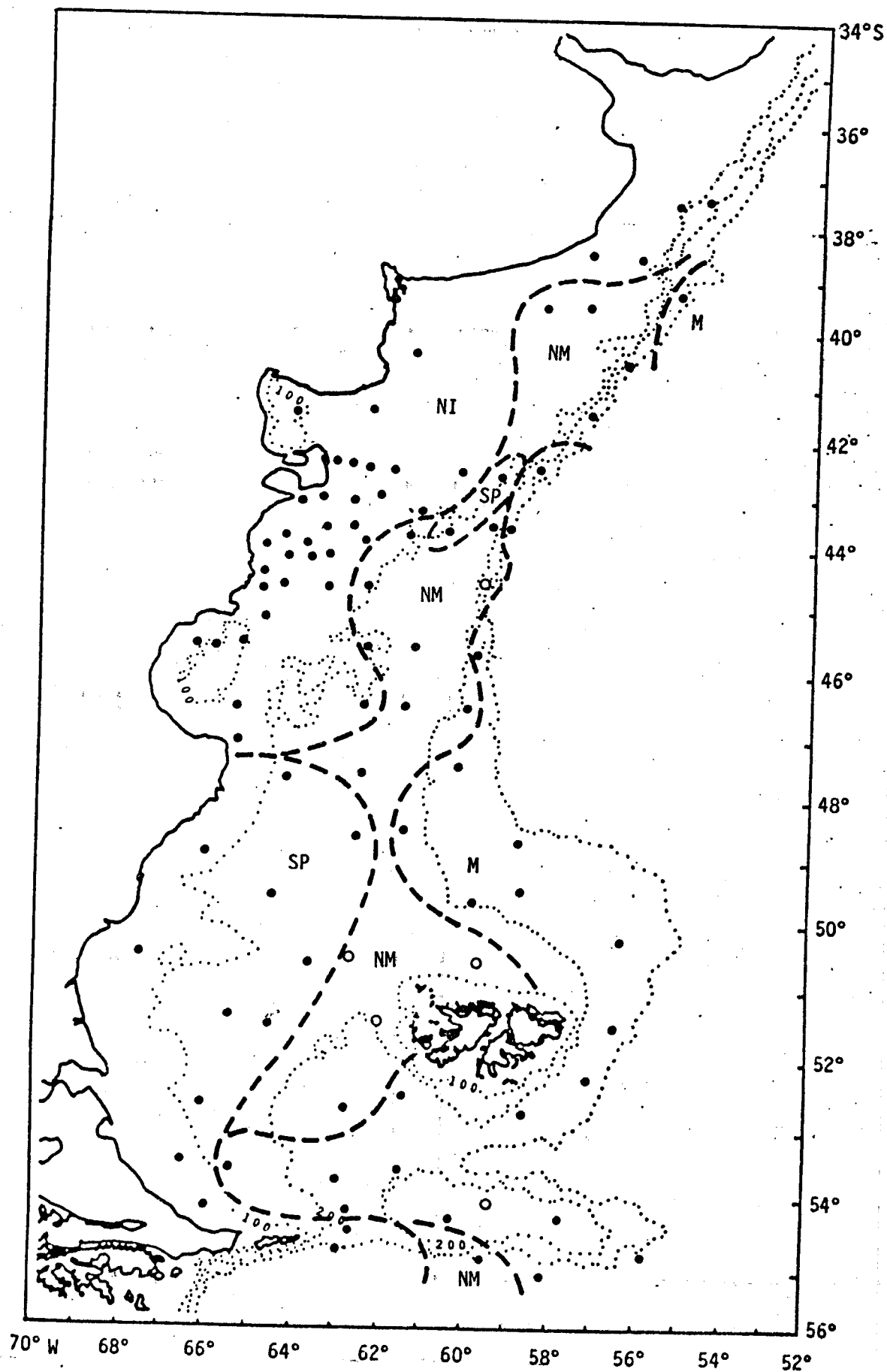


Fig. 118.— Zonación del Mar Argentino sobre la base de la distribución conjunta de Eutecosomata y Chaetognatha durante los años 1978 - 1979. Verano. NI: Zona nerítica Interna; NM: Zona Nerítico-Malvinense; SP: Zona Sudpatagónico-Fueguina; M: Zona Malvinense. Círculos blancos: estaciones sin afinidades claras con ninguna de las zonas definidas.



resulta, por ende, independiente de las fluctuaciones numéricas propias de las especies (figs. 115 - 118). Las zonas obtenidas son cinco y se corresponden muy bien con las definidas sobre la base de Euthecosomata exclusivamente, con la salvedad que la zona Nerítica Externa se subdivide en una zona Sudpatagónico-Fueguina y en una zona Nerítico-Malvinense. La primera se encuentra en la plataforma interna y media hasta los 47°S, prolongándose hacia el norte en forma de manchones ubicados en las proximidades de la isobata de 100 metros (figs. 115, 117 y 118). La zona Nerítico-Malvinense ocupa la plataforma media y externa al norte de 51°S.

Faunísticamente, esta subdivisión de la zona Nerítica Externa obedece a que la zona Sudpatagónico-Fueguina, si bien está influenciada por la fauna malvinense típica (como ocurre con la zona Nerítico-Malvinense), también recibe aportes del océano Pacífico desde el sur de la Tierra del Fuego y a través del estrecho de Magallanes (v. g., *Sagitta tasmanica* y, de confirmarse efectivamente los hallazgos de Munthe, 1888 y Magaldi, 1981, también *Limacina inflata*).

Lo más destacable de la zonación basada en la distribución conjunta de Euthecosomata y Chaetognatha es la existencia de dos límites bien marcados. El primero coincide en general con la isobata de 200 metros y se extiende por todo el litoral argentino. Este límite está mejor definido para el área patagónica que para la bonaerense, con algunas excepciones en las proximidades de las islas Malvinas, donde probablemente haya zonas de flujo más complejo que el predominante hacia el norte o noreste (véase Maslennikov y Parfenovich, 1979). En el área bonaerense, el angostamiento de la plataforma continental resulta en un gradiente más brusco entre la fauna nerítica y la

**TABLA 12.- Esquemas de zonación del Mar Argentino comparados con el obtenido sobre la base de Euthecosomata y Chaetognatha. En cada caso se indican los organismos tomados en cuenta para la elaboración del esquema propuesto.**

ZONAS (Euthecosomata y Chaetognatha)	NERITICA INTERNA	NERITICO- MALVINENSE	SUDPATAGONICO- FUEGUINA	MALVINENSE
Boschi et al., 1981 (Decapoda, otros invertebrados marinos y peces)	Ecosistema costero bonaerense y del norte de la Patagonia	Ecosistema de las aguas profundas de la plataforma de la Provincia de Buenos Aires y norte de Patagonia	Ecosistema de las aguas de la Patagonia austral	Ecosistema de las aguas del talud continental
Menni y Gosztonyi, 1982 Menni y López, 1984 (Peces)	Fauna bonaerense  Fauna mixta de la plataforma interna	Fauna magallánica	Fauna magallánica  Fauna mixta de la plataforma interna	Fauna magallánica  Fauna de aguas profundas
Lange, 1985 (Diatomeas)	Conjunto costero	Conjunto de la plataforma media	AREA NO ESTUDIADA	Conjunto oceánico de plataforma externa
Bastida et al., 1986 Angelescu y Prenski, 1987 (Peces)	Conjunto costero bonaerense  Conjunto de las plataformas interna y externa de los sectores bonaerense y patagónico hasta los 48°S	Conjunto austral de la plataforma patagónico-fueguina y malvinense		Conjunto de aguas profundas de la zona del talud continental
Bacardit, 1986 (Decapoda)	Area de las aguas templadas cálidas	Area de las aguas templadas frías de la (sector norte)	(sector costero del sur de Patagonia)	plataforma continental (sector sur de plataforma y banco Burdwood)  Area de las aguas del talud continental
López Gappa y Lichtschein, 1988 (Briozoos)	Provincia Argentina	Provincia Magallánica	Provincia Magallánica	Provincia Magallánica



fauna malvinense; en el caso de los Euthecosomata, ello se manifiesta en cambios más drásticos de densidad de organismos con la distancia.

El otro límite importante sigue aproximadamente la isobata de 100 metros hasta los 44°S; más al norte, y como resultado del mencionado angostamiento, se aproxima a la isobata de 50 metros.

Existe una extensa bibliografía previa proporcionando esquemas de la zonación del Mar Argentino sobre la base de diversos grupos de organismos marinos. Como ejemplo pueden mencionarse los trabajos de Bernasconi (1947, 1964), Balech (1954, 1964), Ringuelet (1956), López (1963, 1964), Stuardo (1964), Boschi (1964, 1976, 1978), Boltovskoy (1964), Scelzo y Boschi (1973), Vinuesa (1977), etc. En la tabla 12 se compara el esquema resultante de la distribución conjunta de Euthecosomata y Chaetognatha con algunas de las zonaciones más recientes que toman como base otros organismos marinos. Esta comparación revela una concordancia bastante estrecha entre las diferentes zonaciones. Es esperable un cierto corrimiento entre organismos asociados al fondo (bentónicos) y organismos planctónicos o nectónicos. La discrepancia más importante entre este nuevo esquema y muchos de los previamente propuestos reside en que los últimos distinguen un área costero-bonaerense (Angelescu, 1982; Bastida et al., 1986; Angelescu y Prenski, 1987; etc.), la cual no pudo ser detectada por la ausencia de Euthecosomata y la presencia de una única especie de Chaetognatha en esa región.

## AGRADECIMIENTOS

No hay palabras para expresar adecuadamente mi agradecimiento al Dr. Demetrio Boltovskoy. No sólo sugirió el tema y revisó con meticulosidad las infinitas versiones, sino que además colaboró generosamente con su experiencia, su criterio y todos los medios a su alcance para la concreción de esta Tesis.

Deseo agradecer también a la Dra. Graciela B. Esnal de Castro por sus oportunos consejos y por alentarme en todo momento; a Horacio E. Mazzone, por estar siempre dispuesto a discutir las hipótesis más absurdas y hacerlo con paciencia y objetividad, y porque fue un placer compartir nuestros trabajos paralelos en el laboratorio; a Lilia Lauria de Cidre, con quien fue muy grato trabajar, por su calidez y comprensión; a mi esposa, cariñosa compañera de mis depresiones y euforias de estos años de tesista; a los Dres. H. Guillermo Tell y E. Boltovskoy, quienes me apoyaron cada vez que fue necesario; a Ana Vrba, que aún desde lejos siguió dándome ánimos; a Oscar Amín y a Irene Baroli, quienes me ayudaron desinteresadamente; a todos los amigos que me acicatearon y acompañaron a lo largo de estos años.

Agradezco además a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por permitirme desarrollar este trabajo en su ámbito; al Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (Mar del Plata) y en especial, a la Dra. Juana D. de Ciechowski y a todos quienes trabajan con ella, por haber cedido las muestras de los buques "Walther Herwig", "Shinkai Maru" y "Dr. Eduardo L. Holmberg" y por recibirme cálidamente en su laboratorio; al Instituto Antártico Argentino, y en especial, al Lic. Enrique Marschoff, por permitirme estudiar las muestras del buque "Islas Orcadas"; al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, por haberme concedido dos becas (de Perfeccionamiento y de Formación Superior) para realizar parte de este trabajo; a Rosa Bacardit, por haberme cedido las muestras del buque "Almirante Saldanha"; al Centro de Tecnología y Ciencia de Sistemas, por permitirme utilizar las computadoras a su cargo, y en especial a María Marta Paterno y Ricardo Guichón, por hacer más sencillo y cómodo el uso de las mismas; a la Lic. Beatriz Gonzalez y a Rubén Lombardo, por su supervisión y consejo en las cuestiones estadísticas; al Dr. Fernando Kravetz, por la revisión de los aspectos metodológicos y poblacionales; a Alejandro Sánchez Zanti, por realizar la figura 53; y a Jorge Jacobo y Graciela Chiappini de Tapia, por hacer más llevaderos los interminables trámites administrativos.

## BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA PRADO, M. S., 1963. Sobre o plancton da Ensenada do Mar Virado e os métodos de coletas. Bol. Inst. Oceanogr. Univ. Sao Paulo 12(3): 49-68.
- ALMOGI-LABIN, A., 1982. Stratigraphic and paleoceanographic significance of the Late Quaternary pteropods from deep-sea cores in the Gulf of Aqaba (Elat) and northernmost Red Sea. Mar. Micropaleontol. 7(1): 53-72.
- ALMOGI-LABIN, A. y Z. REISS, 1977 a. Quaternary pteropods from Israel: I. Holocene and Pleistocene pteropods from the Mediterranean continental shelf and slope of Israel. Rev. Esp. Micropaleontol. 9(1): 5-22.
- ALMOGI-LABIN, A. y Z. REISS, 1977 b. Quaternary pteropods from Israel: II. Pteropods from recent sediments in the Gulf of Elat. Rev. Esp. Micropaleontol. 9(1): 22-48.
- ANGELESCU, A. y L. B. PRENSKI, 1987. Ecología trófica de la merluza común del Mar Argentino (Merlucciidae, *Merluccius hubbsi*). Parte 2. Dinámica de la alimentación analizada sobre la base de las condiciones ambientales, la estructura y las evaluaciones de los efectivos en su área de distribución. Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 561, 205 pp.
- ANGELESCU, V., 1982. Ecología trófica de la anchoíta del Mar Argentino (Engraulidae, *Engraulis anchoita*). Parte II. Alimentación, comportamiento y relaciones tróficas en el ecosistema. Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 409, 83 pp.
- AUSTIN, H., 1971. The characteristics and relationships between the calculated geostrophic current component and selected indicator organisms in the Gulf of Mexico Loop Current System. Ph. D. Dissertation, Florida State Univ., U.S.A., 369 pp.
- BACARDIT, R., 1986. Larvas de Crustacea Decapoda del Mar Patagónico Argentino, incluyendo el talud continental, adyacencias a la Tierra del Fuego e Islas Malvinas. Aspectos morfológicos, ecológicos y filogenéticos. Tesis, Univ. Buenos Aires, 297 pp.
- BALECH, E., 1954. División zoogeográfica del litoral sudamericano. Rev. Biol. Mar. 4: 184-195.
- BALECH, E., 1964. Caracteres biogeográficos de la Argentina y Uruguay. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 7: 107-112.
- BARTH, R., 1970. Caracterizacáo biológica de diferentes corpos d'agua em uma estacáo de Fundeio. Publ. Inst. Pesquisas Mar., Rio de Janeiro, Brasil 48, 11 pp.
- BARTH, R. y T. A. PEREIRA OLEIRO, 1968. Contribucáo ao estudo dos moluscos planctonicos da regioáo de Cabo Frio - RJ. Publ. Inst. Pesquisas Marinha, Brasil 29, 24 pp.

- BARY, B. McK., 1963 a. Temperature, salinity and plankton in the Eastern North Atlantic and coastal waters of Britain, 1957. II. The relationships between species and water bodies. J. Fish. Res. Bd. Canada 20(4): 1031-1065.
- BARY, B. McK., 1963 b. Temperature, salinity and plankton in the Eastern North Atlantic and coastal waters of Britain, 1957. III. The distribution of zooplankton in relation to water bodies. J. Fish. Res. Bd. Canada 20(6): 1519-1548.
- BARY, B. McK., 1964. Temperature, salinity and plankton in the Eastern North Atlantic and coastal waters of Britain, 1957. IV. The species' relationship to the water body; its role in distribution and in selecting and using indicator species. J. Fish. Res. Bd. Canada 21(1): 183-202.
- BASTIDA, R. O., M.I. BERTOLOTTI, S. I. BEZZI, N. E. BRUNETTI, J. D. CIECHOMSKI, C. O. GREGORIO, H. O. OTERO, J. A. PEREZ COMAS y L. B. PRENSKI., 1986. Impacto ecológico y económico de las capturas alrededor de las Malvinas después de 1982. Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 513: 1-115.
- BE, A. W. H. y R. W. GILMER, 1977. A zoogeographical and taxonomic review of Euthecosomatous Pteropoda. En: Oceanic Micropaleontology, vol.1 (A. T. S. Ramsay, ed.), Academy Press, London, pp. 733-808.
- BECKMANN, W., A. AURAS y CH. HEMLEBEN, 1987. Cyclonic cold-core eddy in the eastern North Atlantic. III. Zooplankton. Mar. Biol. Prog. Ser. 39: 165-173.
- BEKLEMISHEV, C. W., 1971. Distribution of plankton as related to micropalaeontology. En: The micropalaeontology of oceans (B. M. Funnell y W. R. Riedel, eds.), Cambridge Univ. Press, London, pp. 75-87.
- BERNASCONI, I., 1947. Distribución geográfica de los equinoideos argentinos. Gaea 8: 97-114.
- BERNASCONI, I., 1964. Distribución geográfica de los equinoideos y asteroideos de la extremidad austral de Sudamérica. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 7: 43-50.
- BIANCHI, A., M. MASSONNEAU y R. M. OLIVERA, 1982. Análisis estadístico de las características T-S del sector austral de la plataforma continental argentina. Acta Oceanogr. Argentina 3(1): 93-117.
- BIEKART, J. W., 1989. Euthecosomatous pteropods as paleohydrological and paleoecological indicators in a tyrrhenian deep-sea core. Palaeogeogr. Palaeoclimat. Palaeoecol. 71: 205-224.
- BIGELOW, H. B., 1917. Explorations of the coast waters between Cape Cod and Halifax in 1914 and 1915 by the U. S. fisheries schooner "Gramphus". Oceanography and plankton. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. 61(8): 163-357.

- BIGELOW, H. B., 1926. Plankton of the offshore waters of the Gulf of Maine. U. S. Bur. Fish. Bull. 40(2), 509 pp.
- BIGELOW, H. B. y M. SEARS, 1939. Studies of the waters of the continental shelf, Cape Cod and Chesapeake Bay. III. A volumetric study of the zooplankton. Mem. Mus. Comparative Zool., Harvard 54: 275-286.
- BLANC-VERNET, L., H. CHAMLEY y C. FROGET, 1969. Analyse paléoclimatique d'une carotte de Méditerranée nord-occidentale. Comparaison entre les résultats de trois études: foraminifères, ptéropodes, fraction sédimentaire issue du continent. Palaeogr. Paleoclimatol. Palaeoecol. 6: 215-235.
- BOAS, J. E. V., 1886. Spolia Atlantica. Bidrag til Pteropodernes. Morfologi og systematik samt til kundskaben om deres geografiske udbredelse. Vidensk. Selsk. Skr., 6 Raekke, naturvidensk. mathemat. Afd. IV. 1, 1-231.
- BOLTOVSKOY, D., 1971 a. Contribución al conocimiento de los pterópodos thecosomados sobre la plataforma continental bonaerense. Rev. Mus. La Plata (Argentina), n.s., secc. Zool. 11(100): 121-136.
- BOLTOVSKOY, D., 1971 b. Pterópodos Thecosomados del Atlántico Sudoccidental. Malacologia 11(1): 121-140.
- BOLTOVSKOY, D., 1973. Los Euthecosomados del Mar Argentino y adyacencias (Mollusca, Pteropoda). Physis (Buenos Aires) A, 32(85): 395-411.
- BOLTOVSKOY, D., 1975. Ecological aspects of zooplankton (Foraminifera, Pteropoda and Chaetognatha) of the Southwestern Atlantic Ocean. The veliger 18(2): 203-216.
- BOLTOVSKOY, D., 1981. Foraminifera, Pteropoda and Chaetognatha identified in a plankton collection from the Southwestern Atlantic Ocean. Physis (Buenos Aires) A, 39(97): 54.
- BOLTOVSKOY, E., 1964. Provincias zoogeográficas de América del Sur y su sector antártico según los foraminíferos bentónicos. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 7: 93-99.
- BOLTOVSKOY, E., 1970. Masas de agua (característica, distribución, movimientos) en la superficie del Atlántico Sudoeste, según indicadores biológicos-foraminíferos. Serv. Hidrogr. Nav., Buenos Aires H 643, 99 pp.
- BOLTOVSKOY, E., 1981. Masas de agua en el Atlántico Sudoccidental. En: Atlas del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, ed.), Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., pp. 227-237.
- BONNEVIE, K., 1913. Pteropoda from the Michael Sars North Atlantic Deep-Sea Expedition. Rep. Sci. Res. "Michael Sars" North Atl. Deep-sea Exp. 1910, 3(1): 1-69.

- BOSCHI, E. E., 1964. Los crustáceos decápodos *Brachyura* del litoral bonaerense (R. Argentina). Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 6, 99 pp.
- BOSCHI, E. E., 1976. Nuevos aportes al conocimiento de la distribución geográfica de los decápodos del Mar Argentino. Physis (Buenos Aires) A, 35(90): 59-68.
- BOSCHI, E. E., 1979. Geographic distribution of Argentinian marine decapod crustaceans. Bull. Biol. Soc. Washington 3: 134-143.
- BOSCHI, E. E., M. I. IORIO y K. FISCHBACH, 1981. Distribución y abundancia de los crustáceos decápodos capturados en las campañas de los B/I "Walther Herwig" y "Shinkai Maru" en el Mar Argentino, 1978-1979. En: Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" y el B/P "Marburg", años 1978 y 1979, (V. Angelescu, ed.), Contrib. Inst. Nac. Invest. Des. Pesq. 383: 233-253.
- BOYSEN-ENNEN, E., 1987. Zur verbreitung des meso- und macrozooplanktons im oberflachenwasser der Wedell Sea (Antarktis). Rep. Polar Res. 35, 126 pp.
- BOYSEN-ENNEN, E. y U. PIATKOWSKI, 1988. Meso- and macrozooplankton communities in the Wedell Sea. Polar Biol. 8: 1-19.
- BRANDHORST, W. y J. P. CASTELLO, 1971. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. I. Las condiciones oceanográficas, sinopsis del conocimiento actual sobre la anchoíta y el plan para su evaluación. Contrib. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 166, 63 pp.
- BRANDHORST, W., J. P. CASTELLO, R. PEREZ HABIAGA y B. H. ROA, 1971. Evaluación de los recursos de anchoíta (*Engraulis anchoita*) frente a la Argentina y Uruguay. IV. Abundancia relativa entre las latitudes 34°30' y 44°10' en relación a las condiciones ambientales en agosto-setiembre de 1970. Contrib. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 183, 35 pp.
- BRINTON, E., 1967. Vertical migration and avoidance capability of euphausiids in the California Current. Limnol. Oceanogr. 12(3): 451-483.
- CARRETO, J. I., R. NEGRI y H. BENAVIDES, 1981 a. Fitoplancton, pigmentos y nutrientes. Resultados de las campañas III y VI del B/I "Shinkai Maru", 1978. En: Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" y el B/P "Marbug", años 1978 y 1979. Resultados de la Parte Argentina, (V. Angelescu, ed.), Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 383, pp. 181-201.

- CARRETO, J. I., F. C. RAMIREZ y C. DATO, 1981 b. Zooplancton y producción secundaria. Parte II. Distribución y variación estacional de la biomasa zooplanctónica. En: Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" y el B/P "Marbug", años 1978 y 1979. Resultados de la parte argentina, (V. Angelescu, ed.), Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 383, pp. 213-23.
- CIECHOMSKI, J. D. de, M. D. EHRLICH, C. A. LASTA y R. P. SANCHEZ, 1979. Campañas realizadas por el buque de investigación "Walther Herwig" en el Mar Argentino, desde Mayo hasta Noviembre de 1978. Organización y reseña de datos básicos obtenidos. Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 374, 313 pp.
- CIECHOMSKI, J. D. de y R. P. SANCHEZ, 1983. Relationship between ichthyoplankton abundance and associated zooplankton biomass in the shelf waters off Argentina. Biol. Oceanogr. 3(1): 77-101.
- CONOVER, R. J. y C. M. LALLI, 1972. Feeding and growth in *Clione limacina* (Phipps), a pteropod mollusc. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 9: 279-302.
- CONOVER, R. J. y C. M. LALLI, 1974. Feeding and growth in *Clione limacina* (Phipps) a pteropod molluscs. II. Assimilation, metabolism, and growth efficiency. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 16: 131-154.
- COUSSEAU, M. B., J. E. HANSEN y D. L. GRÜ, 1979. Campañas realizadas por el buque de investigación "Shinkai Maru" en el Mar Argentino, desde Abril de 1978 hasta Abril de 1979. Organización y reseña de datos básicos obtenidos. Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 373, 625 pp.
- CUSHING, D. H., 1975. Ecología marina y pesquerías. Acribia, Zaragoza, 256 pp.
- CHEN, CH., 1964. Pteropod ooze from Bermuda pedestal. Science 144(3614): 60-62.
- CHEN, CH., 1966. Calcareous zooplankton and the Scotia Sea and Drake Passage. Nature 212(5063): 678-681.
- CHEN, CH., 1968. Zoogeography of Thecosomatous pteropods in the West Antarctic Ocean. Nautilus 81(3): 94-101.
- CHEN, CH. y A. W. H. BE, 1964. Seasonal distribution of euthecosomatous pteropods in the surface waters of five stations in the western North Atlantic. Bull. Mar. Sci. Gulf Caribb. 14(2): 185-220.
- CHEN, CH. y N. S. HILLMAN, 1970. Shell-bearing pteropods as indicators of water masses off Cape Hattera, North Carolina. Mar. Sci. Bull. 20(2): 350-367.

- DADON, J. R., 1984 a. Observaciones sobre dos formas de *Limacina helicina* (Mollusca, Pteropoda). *Physis* (Buenos Aires) A, 42(102): 10,15.
- DADON, J. R., 1984 b. Distribución y abundancia de Pteropoda Thecosomata en el Atlántico Sudoccidental. *Physis* (Buenos Aires) A, 42(102): 25-38.
- DADON, J. R., 1986. Distribución y abundancia de Pteropoda Thecosomata (Mollusca, Gastropoda) del Mar Epicontinental Argentino y adyacencias. Junio y julio de 1978. *Physis* (Buenos Aires) A, 44(106): 43-50.
- DADON, J. R. y D. BOLTOVSKOY, 1982. Zooplanktonic recurrent groups (Pteropoda, Euphausiacea, Chaetognatha) in the Southwestern Atlantic Ocean. *Physis* (Buenos Aires) A, 41(100): 63-83.
- DANIEL, W. W., 1978. Applied nonparametric statistics. Houghton Mifflin Co., Boston, 508 pp.
- DAVIS, C. S., en prensa. Zooplankton life cycles. En: Georges Bank (R. H. Backus, ed.), MIT Press, Cambridge, U. S. A.
- DIESTER-HAASS, L. y S. VAN DER SPOEL, 1978. Late pleistocene pteropod rich sediment layers in the Northeast Atlantic and protoconch variation of *Clio pyramidata* Linné 1767. *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol.* 24: 85-109.
- DRAPPER, N. y H. SMITH, 1966. Applied regression analysis. John Wiley & Sons, Inc., New York, London, Sydney, 407 pp.
- EKMAN, S., 1953. Zoogeography of the sea. Sidwick and Jackson, London, 417 pp.
- EL-SAYED, S. Z. y L. H. WEBER, 1982. Spatial and temporal variations in phytoplankton biomass and primary productivity in the Southwest Atlantic and the Scotia Sea. *Polar Biol.* 1: 83-90.
- EVANS, R. H., D. B. OLSON y O. B. BROWN, 1985. Brazil Current Confluence variability. *EOS* 66(51)
- FAGER, E. W. y J. A. MCGOWAN, 1963. Zooplankton species groups in the North Pacific. *Science* 140(3566): 453-460.
- FASHAM, M. J. R. y M. V. ANGEL, 1975. The relationship of the zoogeographic distributions of the planktonic ostracods in the North-east Atlantic to the water masses. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 55: 739-757.
- FEIGENBAUM, D. L. y R. C. MARIS, 1984. Feeding in the Chaetognatha. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 22: 343-392.
- FRASER, J. H. y A. SAVILLE, 1949. List of rare exotic species found in the plankton by the Scottish vessel "Explorer" in 1948. *Ann. Biol.* 5: 62-64.



- FROGET, C., 1967. Les ptéropodes dans les sédiments sous-marine du quaternaire: caractérisation du régime 'nord-atlantique' au cours des périodes glaciaires en Méditerranée par la ptéropode *Spiratella retroversa* Fleming. C. R. Acad. Sci. Fr. 264: 2968-2969.
- FROGET, C. y L. PASTOURET, 1972. Les ptéropodes, moyen d'étude de la chronoclimatologie quaternaire. Comparaison de deux carottes prélevées en Méditerranée occidentale et orientale. Rapp. Comm. Int. Mer Médit. 20(4): 611-614.
- FRONTIER, S., 1973 a. Zooplancton de la région de Nosy-Bé. VII) Ptéropodes, Hétéropodes. Première partie: Espèces holonéritiques et néritiques-internes. Contribution à l'étude d'une baie eutrophique tropicale. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Océanogr. 11(3): 273-289.
- FRONTIER, S., 1973 b. Zooplancton de la région de Nosy-Bé. VII) Ptéropodes, Hétéropodes. Deuxième partie: Espèces néritiques-externes et océaniques tolérantes. Cah. O. R. S. T. O. M., sér. Océanogr. 11(3): 291-302.
- FRONTIER, S., 1981. Cálculo del error en el recuento de organismos zooplanctónicos. En: Atlas del zooplancton del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, ed.), Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., pp. 163-167.
- FURNESTIN, M. L., 1961. Ptéropodes et Hétéropodes du plancton marocain. Rev. Trav. Inst. Peches marit. 25(3): 293-326.
- FURNESTIN, M. L., 1964. Les indicateurs planctoniques dans la baie Ibero-Marocain. Rev. Trav. Inst. Peches Marit. 28(3): 257-264.
- FURNESTIN, M. L., 1978. Planktonic molluscs as hydrological and ecological indicators. En: Pathways in Malacology (S. Van der Spoel, ed.), Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht, pp. 175-194.
- GANNET, S.S., 1916. Geographic tables and formulas. U. S. Geolog. Survey Bull. 650: 36-37.
- GILMER, R. W., 1974. Some aspects of feeding in thecosomatous pteropod molluscs. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 15: 127-144.
- GILMER, R. W. y G. R. HARBISON, 1986. Morphology and field behavior of pteropod molluscs: feeding methods in the families Cavoliniidae, Limacinidae and Peraclididae (Gastropoda, Thecosomata). Mar. Biol. 91: 47-57.
- GILMER, R. W. y G. R. HARBISON, 1989. Field behavior of Thecosomatous Pteropods: Are they like clams or spiders? Abstracts Combined Annual Meeting Amer. Malacol. Union and Western Soc. Malacologists, Los Angeles, U. S. A., p. 35.
- GLOVER, R. S., 1967. The continuous plankton recorder survey of the North Atlantic. Symp. Zool. Soc. Lond. 19: 189-210.

- GORDON, A. L., 1981. South Atlantic thermocline ventilation. *Deep-Sea Res. A*, 28(11): 1239-1264.
- GORDON, A. L., 1989. Brazil-Malvinas Confluence-1984. *Deep-Sea Res. A*, 36(3): 359-384.
- GORDON, A. L., H. W. TAYLOR y D. T. GEORGI, 1977. Antarctic oceanographic zonation. En: *Polar oceans* (M. J. Dunbar, ed.), *Proc. Polar Oceans Conf. Arct. Inst. North Am., Calgary, Alberta*, pp. 45-76.
- GOSWANI, S. C., 1983. Swarming of *Creseis acicula* Rang (Pteropoda) in the coastal waters of Goa. *Mahasagar* 16(4): 459-462.
- GRAINGER, E. H., A. A. MOHAMMED y K. E. ROBINSON, 1980. A marine biological study of Brevoort Harbour and nearby waters of Eastern Baffin Island. *Can. Ms. Rept. Fish. Aqu. Sci.* 1557: 51-74.
- HAAGENSEN, D. A., 1976. Thecosomata. En: *Caribbean Zooplankton, Parte II*, Office of Naval Research, Department of the Navy (USA), pp. 551-712.
- HAEDRICH, R. L. y D. C. JUDKINS, 1979. Macrozooplankton and its environment. En: *Zoogeography and diversity of plankton* (S. Van der Spoel y A. C. Pierrot-Bults, eds.), Bunge Scientific Publishers, Utrecht, pp. 4-28.
- HARDY, A. C. y E. R. GUNTHER, 1935. The plankton of the South Georgia whaling grounds and adjacent waters, 1926-27. *Discovery Rep.* 11: 1-456.
- HERMAN, Y., 1971 a. Quaternary climatic changes in the eastern Mediterranean as recorded by pteropods and planktonic foraminifers. En: *Second Intern. Plank. Conf. Proc. A*. Farinacci, Roma, p. 611.
- HERMAN, Y., 1971 b. Vertical and horizontal distribution of pteropods in quaternary sequences. En: *The micropaleontology of oceans* (B. M. Funnel y W. R. Riedel, eds.), University Press, Cambridge, pp. 463-486.
- HERMAN, Y. y P. E. ROSENBERG, 1971. Pteropods as sea level indicators. *VIII Congr. INQUA, Paris 1969*: 187-190.
- HERMAN, Y. y ROSENBERG, P. E., 1969. Pteropods as bathymetric indicators. *Mar. Geol.* 7(2): 169-173.
- HIDA, T. S., 1957. Chaetognats and pteropods as biological indicators in the North Pacific. *Spec. Sci. Rep. U. S. Fish. Wildl. Serv.* 215: 1-13.
- HSIAO, S. C. T., 1939 a. The reproductive system and spermatogenesis of *Limacina* (*Spiratella*) *retroversa* (Fleming). *Biol. Bull.* 76: 7-25.
- HSIAO, S. C. T., 1939 b. The reproduction of *Limacina retroversa* (Fleming). *Biol. Bull.* 76: 280-303.

- HUBENDICK, B., 1951. Pteropoda with a new genus. Further Zool. Res. Swedish Ant. Exped. 1901-1903, 4(6): 1-10.
- HUTTON, R. F., 1960. Marine dermatosis. Arch. Derm. 82: 951-956.
- ITO, J., 1964. Food and feeding habit of Pacific salmon (genus *Oncorhynchus*) in their oceanic life. Bull. Hokkaido reg. Fish. Res. Lab. 29: 85-97.
- IVANOVA, Y. V., 1983. Pteropods as an indicator of paleoenvironments. Oceanol. Acad. Sci. U. S. S. R. 23(5): 626-630.
- KERSWILL, C. J., 1940. The distribution of Pteropods in the waters of eastern Canada and Newfoundland. J. Fish. Res. Bd. Canada 5(1): 23-31.
- KOBAYASHI, K., 1974. Growth cycle and related vertical distribution of the euthecosomatous pteropod *Spiratella* ("*Limacina*") *helicina* in the Central Arctic Ocean. Mar. Biol. 26(4): 295-302.
- KORNICKER, L. S., 1959. Observations on the behavior of the pteropod *Creseis acicula* Rang. Bull. Mar. Sci. Gulf Carib. 9(3): 331-336.
- KRAMP, P. L., 1961. Pteropoda. Medd. Gronland 81(4): 1-12.
- KREPPER, C. M., 1977. Difusión del agua proveniente del Estrecho de Magallanes en las aguas de la Plataforma Continental. Acta Oceanogr. Argentina 1(2): 49-59.
- KREPPER, C. M. y A. L. RIVAS, 1979. Análisis de las características oceanográficas de la zona austral de la plataforma continental argentina y aguas adyacentes. Acta Oceanogr. Argentina 2(2): 55-82.
- KREPPER, C. y A. L. RIVAS, 1982. Sobre algunas características físicas del flujo circumpolar. Acta Oceanogr. Argentina 3(1): 7-55.
- LALLI, C., 1970. Structure and function of the buccal apparatus of *Clione limacina* (Phipps) with a review of feeding in gymnosomatous pteropods. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 4: 101-118.
- LALLI, C., 1972. Food and feeding of *Paedoclione doliiformis* Danforth, a neotenous gymnosomatous pteropod. Biol. Bull. 143(2): 392-402.
- LALLI, C. M. y F. E. WELLS, Jr., 1973. Brood protection in an epipelagic thecosomatous pteropod, *Spiratella* ("*Limacina*") *inflata* (d'Orbigny). Bull. Mar. Sci. 23: 933-941.
- LALLI, C. M. y F. E. WELLS, Jr., 1978. Reproduction in the genus *Limacina* (Opisthobranchia: Thecosomata). J. Zool., Lond. 186: 95-108.
- LANGE, K. B., 1985. Spatial and seasonal variations of diatom assemblages off the Argentinian coast (South Western Atlantic). Oceanol. Acta 8(3): 361-369.

- LEBOUR, M. V., 1932. *Limacina retroversa* in Plymouth waters. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 18: 123-129.
- LEBRASSEUR, R. J., 1966. Stomach contents of salmon and steelhead trout in the northeastern Pacific Ocean. J. Fish. Res. Bd. Canada 23(1): 85-100.
- LEGECKIS, R. y A. L. GORDON, 1982. Satellite observations of the Brazil and Falkland Currents.-1975 to 1976 and 1978. Deep-Sea Res. A, 29(3): 375-401.
- LENZ, W., 1974. Untersuchungen zur inneren hydrographischen Struktur des sudlichen und mittleren Atlantiks (0-2000 m Tiefe) mit zoogeographischen Anmerkungen. Ber. dt. wiss. Komn. Meeresforsch. 24: 1-22.
- LONGHURST, A., M. COLEBROOK, J. GULLAND, R. LEBRASSEUR, C. LORENZEN y P. SMITH, 1972. The instability of ocean populations. New Scientist, 1 June 1972: 2-4.
- LOPEZ GAPPA, J. J. y V. LICHTSCHEIN, 1988. Geographic distribution of bryozoans in the Argentine Sea (South-Western Atlantic). Oceanol. Acta 11(1): 89-99.
- LOPEZ, R. B., 1963. Problemas sobre la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Rivadavia", Hidrobiol. 1: 111-135.
- LOPEZ, R. B., 1964. Problemas de la distribución geográfica de los peces marinos suramericanos. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 7: 57-63.
- LUSQUINOS, A. J. y A. G. SCHROTT, 1983. Corrientes en el Mar Epicontinental Argentino en invierno. Subsecretaría de Ciencia y Tecnología, Buenos Aires, 79 pp.
- LUSQUINOS, A. y A. J. VALDEZ, 1971. Aportes al conocimiento de las masas de agua del Atlántico Sudoccidental. Serv. Hidrogr. Nav., Buenos Aires, H 659, 48 pp.
- MACKINTOSH, N. A., 1934. Distribution of the macroplankton in the Atlantic Sector of the Antarctic. Discovery Rep. 9: 65-180.
- MACKINTOSH, N. A., 1946. The antarctic Convergence and the distribution of surface temperature in Antarctic waters. Discovery Rep. 23: 179-210.
- MAGALDI, N., 1971. Campaña del buque oceanográfico "Atlantis II" en el Atlántico Sur. Neotropica 17(53): 94-96.
- MAGALDI, N., 1974. Moluscos holoplanctónicos del Atlántico Sudoccidental. I. Pterópodos euthecosomados colectados por el "Atlantis" en Marzo 1971. Comunic. Soc. Malacol. Uruguay 4(27): 1-34.

- MAGALDI, N., 1977. Moluscos holoplanctónicos del Atlántico Sudoccidental. III. Heterópodos y pterópodos de aguas superficiales brasileñas y uruguayas. Comunic. Soc. Malacol. Uruguay 4(33): 295-320.
- MAGALDI, N., 1981. Moluscos holoplanctónicos del Atlántico Sudoccidental. IV. Tecosomados y Gimnosomados de la campaña del "Hero" entre Puerto Deseado y Buenos Aires. Com. Soc. Malacol. Uruguay 5(41): 381-389.
- MANDELLI, E. F. y A. M. ORLANDO, 1966. La producción orgánica primaria y las características de la Corriente de Malvinas. Bol. Serv. Hidrog. Nav., Buenos Aires 3(3): 185-195.
- MASLENNIKOV, V. V. y S. S. PARFENOVICH, 1979. Nekotorye cherty dinamiki vod v raione Folklendskikh Ostrovov. Trudy Vniro 136(1): 57-60.
- MASSY, A. L., 1920. Eupteropoda (Pteropoda: Thecosomata) and Pterota (Pteropoda: Gymnosomata). Brit. Ant. (Terra Nova) Exp. 1910, Nat. Hist. Rept., Zoology 2(9), (Mollusca 3): 203-232.
- MASSY, A. L., 1932. Mollusca: Gastropoda Euthecosomata and Gymnosomata (Pteropoda). Discovery Rep. 3: 268-296.
- MAUCHLINE, J., 1980. Studies on patches of krill, *Euphausia superba* Dana. BIOMASS Handb. 6: 1-36.
- MAZZONI, H. E., 1983. Abundancia y distribución de Chaetognatha en el Atlántico sudoccidental (Mar Argentino). Physis (Buenos Aires) A, 41(101): 157-171.
- MAZZONI, H. E., 1988. Chaetognatha del Mar Argentino: patrones de distribución entre junio y noviembre de 1978. Physis (Buenos Aires) A, 46(110): 15-25.
- MCEWEN, G. F., M. W. JOHNSON y T. R. FOLSOM, 1954. A statistical analysis of the performance of the Folsom plankton sample splitter, based upon test observations. Arch. Met. Geophys. Klimatol. A, 7: 502-527.
- MCGOWAN, J. A., 1960. The systematics, distribution and abundance of the Euthecosomata of the North Pacific. Ph. D. Dissertation, Univ. California, San Diego, U.S.A., 197 pp.
- MCGOWAN, J. A., 1963. Geographical variation in *Limacina helicina* in the North Pacific. Syst. Ass. Publ. 5, Speciation in the sea: 109-128.
- MCGOWAN, J. A., 1968. The Thecosomata and Gymnosomata of California. The veliger 3(suppl.): 103-130.
- MCGOWAN, J. A., 1971. Oceanic biogeography of the Pacific. En: The micropaleontology of oceans (B. M. Funnell y W. R. Riedel, eds.), Cambridge University Press, London, pp. 3-74.
- MEISENHEIMER, J., 1905. Pteropoda. Wiss. Ergebn. Tiefsee Exped. "Valdivia" 9(1): 1-314.

- MENNI, R. C. y A. E. GOSZTONYI, 1982. Benthic and semidemersal fish associations in the Argentine Sea. *Stud. Neotr. Fauna Environm.* 17: 1-29.
- MENNI, R. C. y H. L. LOPEZ, 1984. Distributional patterns of Argentine marine fishes. *Physis* (Buenos Aires) A, 42(103): 71-85.
- MILEIKOVSKY, S. A., 1962. [Larvas pelágicas de Gastropoda de la región de la Estación Biológica de la Universidad Estatal de Moscú en el Mar Negro]. En: [La biología del Mar Negro] (L. A. Zenkevitch, ed.), [Prensa de la Universidad Estatal de Moscú], Moscú, pp. 171-200. (En ruso).
- MORIOKA, Y., 1980. Dense population of a pteropod, *Creseis acicula*, in the neritic waters of the middle Japan Sea. *Bull. Jap. Sea Reg. Fish. Res. Lab.* 31: 169-171.
- MORISITA, M., 1959. Measuring of interespecific association and similarity between communities. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.*, ser. E, Biol. 3: 65-80.
- MORTON, J. E., 1954. The biology of *Limacina retroversa*. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 33: 297-312.
- MUNTHE, H., 1888. Pteropoder i Upsala Universitets Zoologiska Museum, samlade af Kapt. G. von Schéele. *Bit. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar.* 13(4)(2): 1-33.
- MURRAY, J. y J. HJORT, 1912. The depths of the ocean. Macmillan Co., London, 821 pp.
- MYERS, T. D., 1968. Horizontal and vertical distribution of thecosomatous pteropods off Cape Hatteras. Ph. D. Disertation, Duke Univ., U.S.A., 224 pp.
- NEWMAN, L. J. y S. COREY, 1984. Aspects of the biology and distribution of pteropods (Gastropoda; Opisthobranchia) from the Bay of Fundy region, Canada. *Can. J. Zool.* 62(3): 397-404.
- NISHIMURA, S., 1965. Droplets from the plankton net. XX. "Sea stings" caused by *Creseis acicula*. *Publ. Seto Mar Lab.*, Sirahama, Japón.
- OKUTANI, T., 1960. *Argonauta boettgeri* preys on *Cavolinia tridentata*. *Venus* 21(1): 39-41.
- OLSON, D. B, G. P. PODESTA, R. H. EVANS y O. B. BROWN, 1988. Temporal variations in the separation of Brazil and Malvinas Currents. *Deep-Sea Res.* 35: 1971-1990.
- PAFORT-VAN IERSEL, T., 1985. Contributions to pelagic zoogeography of the mid North Atlantic Ocean, part 1: Distribution of Pteropods, Heteropods and Silver Hatchetfishes. *Plankton Newsletters Rep. Ser.* 1, 57 pp.

- PAFORT-VAN IERSEL, T. y S. VAN DER SPOEL, 1979. The structure of the columnellar muscle system in *Clio pyramidata* and *Cymbulia peroni* (Thecosomata, Gastropoda) with a note on the phylogeny of both species. *Bijdr. Dierkd.* 48: 111-126.
- PAFORT-VAN IERSEL, T. y S. VAN DER SPOEL, 1986. Schizogamy in the planktonic opisthobranch *Clio*-a previously undescribed mode of reproduction in the Mollusca. *Intern. J. Invertebr. Reprod. Developm.* 10: 43-50.
- PARANJAPE, M. A., 1968. The egg mass and veligers of *Limacina helicina* Phipps. *The veliger* 10(4): 322-325.
- PARANJAPE, M. A. y R. J. CONOVER, 1973. Zooplankton of St. Margaret's Bay. 1968 to 1971. *Techn. Rep. Fish. Res. Bd. Canada* 401, 83 pp.
- PARIN, N. V. y C. W. BEKLEMISHEV, 1966. Znachenie mnogoletnikh izmeneniy cirkulatsii vod Tikhogo okeana dla rasprostraneniya pelagicheskikh zhivotnykh. *Hydrobiol. J.* 2(1): 3-10.
- PARSONS, T. M., M. TAKAHASHI y B. HARGRAVE, 1977. Biological oceanographic processes. Pergamon Press, Oxford, 332 pp.
- PASTOURET, L., 1970. Etude sédimentologique et paléoclimatologique de carottes prélevées en Méditerranée orientale. *Téthys*, 2(1): 227-266.
- PAULSEN, O., 1909. Plankton investigations in the waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904 (L. Pteropoda). *Medd. Komm. Havund. Ser. Plankton* 1(8): 41-46.
- PELSENEER, P., 1888. Report on the Pteropoda collected by H. M. S. "Challenger" during the years 1873-1876. II. The Thecosomata. *Rep. Sci. Res. Voy. H. M. S. "Challenger" during the years 1873-1876. Zoology* 23(1): 1-132.
- PETER, K. J. y V. T. PAULINOSE, 1978. Swarming of *Creseis acicula* Rang (Pteropoda) in the Bay of Bengal. *Indian J. Mar. Sci.* 7: 126-127.
- PIATKOWSKI, U., 1987. Zoogeographische untersuchungen und gemeinschaftsanalysen an antarktischem macroplankton. *Rep. Polar Res.* 34, 150 pp.
- PICKFORD, G. E., 1946. *Vampyrotheutis infernalis* Chun, an Arctic dibranchiate Cephalopod. I. Natural history and distribution. *Dana Rep.* 29: 1-40.
- PIERROT-BULTS, A. C., 1978. Zoogeographical patterns in chaetognaths and some other planktonic organisms. *Bull. Zool. Mus. Univ. Amsterdam* 5(8): 58-72.
- PIERROT-BULTS, A. C. y S. VAN DER SPOEL, 1979. Speciation in macrozooplankton. En: *Zoogeography and diversity of plankton* (S. Van der Spoel y A. C. Pierrot-Bults, eds.), Bunge Scientific Publishers, Utrecht, pp. 144-167.

- PRESTON, H. B., 1916. Description of eight new species of marine Mollusca from the South Shetland Islands. Ann. Mag. Hist. incl. Zool. Bot. Geol. 18(8e ser.): 269-272.
- RAMIREZ, F.C., 1981. Zooplankton y producción secundaria. Parte I. Distribución y variación estacional de los copépodos. En: Campañas de investigación pesquera realizadas en el Mar Argentino por los B/I "Shinkai Maru" y "Walther Herwig" y el B/P "Marbug", años 1978 y 1979. Resultados de la Parte Argentina, (V. Angelescu, ed.), Contrib. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq. 383, pp. 202-212.
- RAMIREZ, F. C., B. H. ROA, C. A. VERONA y J. I. CARRETO, 1973. Plankton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. III. Campaña "Transección III" (Setiembre de 1972). Doc. Téc. Prel., Proyecto Des. Pesq., Mar del Plata 33, 29 pp.
- RAMIREZ, F. C. y M. D. VINAS, 1983. Análisis de organismos planctónicos de la campaña ORCADAS 05-75. Contrib. Inst. Antárt. Argentino 280, 22 pp.
- RAMPAL, J., 1965. Pterópodes thécosomes indicateurs hydrologiques. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 29(4): 393-400.
- RAMPAL, J., 1967. Répartition quantitative et bathymétrique des pterópodes thécosomes récoltés en Méditerranée Occidentale au nord du 40° parallèle. Remarques morphologiques sur certaines especes. Rev. Trav. Inst. Pêches Marit. 31(4): 403-416.
- RAMPAL, J., 1970 a. Pterópodes thécosomes indicateurs d'eau d'influence atlantique en Méditerranée. Journées Etud. Planctonol. Monaco, Comm. Int. Explor. Sci. Mer Médit.: 45-48.
- RAMPAL, J., 1970 b. Pterópodes thécosomes indicateurs d'eau d'origine orientale en Méditerranée occidentale. Journées Etud. Planctonol. Monaco, Comm. Int. Explor. Sci. Mer Médit., pp. 49-52.
- RAMPAL, J., 1975. Les thécosomes (mollusques pélagiques). Systematique et evolution. Ecologie et biogeographie méditerranéennes. Tesis, Univ. Provence, Francia, 485 pp.
- REDFIELD, A. C., 1939. The history of a population of *Limacina retroversa* during its drift across the Gulf of Maine. Biol. Bull. 79: 459-487.
- REID, J. L., Jr., W. D. NOWLIN Jr. y W. C. PATZERT, 1977. On the characteristics and circulation of the southwestern Atlantic Ocean. J. Phys. Oceanogr. 7: 62-91.
- REISS, Z., B. LUZ, A. ALMOGI-LABIN, E. HALICZ, A. WINTER y M. WOLF, 1980. Late quaternary paleoceanography of the Gulf of Aqaba (Elat), Red Sea. Quaternary Res. 14: 294-308.
- RICHTER, G., 1982. Mageninhaltsuntersuchungen an *Oxygyrus keraudreni* (Lesueur) (Atlantidae, Heteropoda). Beispiel einer Nahrungskette im tropischen Pelagial Senckenbergiana marit. 14(1/2): 47-77.



- RINGUELET, R. A., 1956. Ubicación zoogeográfica de las islas Malvinas. Rev. Mus. La Plata, secc. Zool. 6: 419-464.
- ROA, B. H., C. A. VERONA, J. I. CARRETO y F. C. RAMIREZ, 1974. Plancton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. IV. Campaña "Transección IV" (Octubre de 1972). Doc. Téc. Prel., Proyecto Des. Pesq., Mar del Plata 40, 38 pp.
- ROTTMAN, M. L., 1976. Euthecosomatous pteropods (Mollusca) in the Gulf of Thailand and the South China Sea: seasonal distribution and species associations. Naga Rep. 4(6): 1-117.
- ROTTMAN, M. L., 1978 a. Ecology of recurrent groups of pteropods, euphausiids, and chaetognaths in the Gulf of Thailand and the South China Sea. Mar. Biol. 48: 63-78.
- ROTTMAN, M. L., 1978 b. Species associations of planktonic Foraminifera and zooplankton in the South China and Java Seas. J. Foraminiferal Res. 8(4): 350-359.
- ROTTMAN, M. L., 1980. Net tow and surface sediment distributions of pteropods in the South China Sea region: Comparison and oceanographic implications. Mar. Micropaleont. 5: 71-110.
- RUSSEL, H. D., 1960. Heteropods and pteropods as food of fish genera *Thunnus* and *Alepisaurus*. Nautilus 74: 46-56.
- SAKTHIVEL, M., 1969. A preliminary report on the distribution and relative abundance of Euthecosomata with a note on the seasonal variation of *Limacina* species in the Indian Ocean. Bull. Nat. Inst. Sci. (India) 38: 700-717.
- SAKTHIVEL, M., 1973. Studies on *Limacina inflata* d'Orbigny in the Indian Ocean. En: The biology of the Indian Ocean, (B. Zeitzschel y S. A. Gerlach, eds.), Springer - Verlag, Berlin, pp. 383-397.
- SAKTHIVEL, M., 1977. Further studies of plankton ecosystems in the Eastern Indian Ocean. VIII. Seasonal, diurnal, and latitudinal variations in abundance of Euthecosomata along the 110°E meridian. Aust. J. Mar. Fresh. Res. 28: 645-662.
- SAKTHIVEL, M. y P. HARIDAS, 1974. Synchronization in the occurrence of *Trichodesmium* bloom and swarming of *Creseis aticula* Rang (Pteropoda) and *Penilia avirostris* Dana (Cladocera) in the area off Cochin. Mahasagar 7: 61-64.
- SCELZO, M. A. y E. E. BOSCHI, 1973. Aportes al conocimiento de la distribución geográfica de los crustáceos decápodos Anomura del Atlántico Sudoccidental, frente a las costas argentinas. Trab. V° Congr. Latinoam. Zool. 1: 204-216.
- SEARS, M. y G. L. CLARKE, 1940. Annual fluctuations in the abundance of marine zooplankton. Biol. Bull. 79: 321-328.

- SEGUIN, G., 1965. Contribution à la connaissance du plancton des eaux cotières de Brésil (copépodes et amphipodes exceptés) et comparaison avec celui de Sénégal (Campagne de la CALYPSO, Janv.-Feb.1962). Bull. Inst. Océanogr. Alger, Pélagos 2(3): 7-44.
- SNEATH, P. H. A. y R. R. SOKAL, 1973. Numerical Taxonomy. Freeman, San Francisco, California, 573 pp.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF, 1979. Biometria. H. Blume, Madrid, 832 pp.
- SOLIS, N. B. y H. VON WESTERNHAGEN, 1978. Vertical distribution of Euthecosomatous Pteropods in the upper 100 m of the Hilutangan Channel, Cebu, The Philippines. Mar. Biol. 48: 79-87.
- SPOEL, S. VAN DER, 1964. Notes on some Pteropods from the North Atlantic. Beaufortia 10(114): 19-28.
- SPOEL, S. VAN DER, 1967. Euthecosomata, a group with remarkable developmental stages (Gastropoda, Pteropoda). J. Noorduijn en Zoon N. V., Gorinchem, 375 pp.
- SPOEL, S. VAN DER, 1970. The pelagic Mollusca from the "Atlantidae" and "Galatea" Expeditions collected in the East Atlantic. Atlantidae Rep. 11: 99-139.
- SPOEL, S. VAN DER, 1975. Preliminary note on variation of protoconchae of *Clio pyramidata* Linnaeus, 1767 (Mollusca, Pteropoda). Bull. Zool. Mus. 4(21): 187-190.
- SPOEL, S. VAN DER, 1976. Pseudothechosomata, Gymnosomata and Heteropoda (Gastropoda). Bohn, Scheltema and Holkema, Utrecht, 484 pp.
- SPOEL, S. VAN DER, 1981. Descripción de las conchas embrionarias de Cavoliniidae. En: Atlas del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, ed.), Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., pp. 525-531.
- SPOEL, S. VAN DER y D. BOLTOVSKOY, 1981. Pteropoda. En: Atlas del Atlántico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino (D. Boltovskoy, ed.), Publ. Esp. Inst. Nac. Inv. Des. Pesq., pp. 493-524.
- STEPIEN, J. C., 1980. The occurrence of chaetognaths, pteropods and euphausiids in relation to deep flow reversals in the Straits of Florida. Deep-Sea Res. A, 27(12): 987-1012.
- STUARDO, J., 1964. Distribución de los moluscos marinos litorales en Latinoamérica. Bol. Inst. Biol. Mar., Mar del Plata 7: 79-91.
- STUBBINGS, H. G., 1938. Pteropoda. The John Murray Exp. 1933-1934 - Sci. Rep. 5(2): 3-33.

- SYNKOVA, A. I., 1951. O pitanii tikhookeanskikh lososei v Kamchatskikh vodakh. *Izvestiya Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khozyaistva i okeanografii* 34: 105-121.
- TESCH, J. J., 1946. The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. *Dana Rep.* 5(28): 1-82.
- TESCH, J. J., 1948. The Thecosomatous Pteropods. II. The Indo-Pacific. *Dana Rep.* 30: 1-45.
- THE RING GROUP, 1981. Gulf Stream cold-core rings: their physics, chemistry, and biology. *Science* 212: 1091-1100.
- THOMSEN, H., 1962. Masas de agua características del Océano Atlántico. *Serv. Hidrogr. Nav.*, Buenos Aires H 632, 27 pp.
- TOKIOKA, T., 1955. On some plankton animals collected by the Syunkotu-Marui in May-June 1954. IV. Thecosomatous pteropods. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 5(1): 59-74.
- TSENG, Y. C., 1974. Study of the surface boundary of the Brazil and Falkland Currents. Seminar on space applications of direct interest to developing countries 2, A75-22526-08-43, INPE, Sao José dos Campos, SP, Brasil, pp. 160-174.
- VALENTIN, J. L., 1984. Spatial structure of the zooplankton community in the Cabo Frio region (Brazil) influenced by coastal upwelling. *Hydrobiologia* 113: 183-199.
- VALENTIN, J. L., D. L. ANDRE y S. A. JACOB, 1987 a. Hydrobiology in the Cabo Frio (Brazil) upwelling: two-dimensional structure and variability during a wind cycle. *Continental Shelf Res.* 7(1): 77-88.
- VALENTIN, J. L., W. M. MONTEIRO-RIBAS y M. A. MUREB, 1987 b. O zooplankton das águas superficiais costeiras do litoral fluminense: análise multivariada. *Cienc. Cultura* 39(3): 265-271.
- VANE, F. R. y J. M. COLEBROOK, 1962. Continuous plankton records: Contribution towards a plankton atlas of the North-Eastern Atlantic and the North Sea. Part VI: The seasonal and annual distributions of the Gastropoda. *Bull. Mar. Ecol.* 5(50): 247-253.
- VECCHIONE, M. y G. C. GRANT, 1983. A multivariate analysis of planktonic molluscan distribution in the Middle Atlantic Bight. *Continental Shelf Res.* 1(4): 405-424.
- VERGNAUD GRAZZINI, C. e Y. HERMAN, 1969. Etude paléoclimatique d'une carotte de Méditerranée orientale. *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dynamique*, 2, 11(3): 279-292.

- VERONA, C. A., J. I. CARRETO, F. C. RAMIREZ y B. H. ROA, 1972. Plancton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. I. Campaña "Transección I" (Junio de 1972). Doc. Téc. Prel., Proyecto Des. Pesq., Mar del Plata 24, 35 pp.
- VERONA, C. A., J. I. CARRETO, F. C. RAMIREZ y B. H. ROA, 1973. Plancton y condiciones ecológicas en las aguas de la plataforma bonaerense, frente a Mar del Plata. II. Campaña "Transección II" (Julio 1972). Doc. Téc. Prel., Proyecto Des. Pesq., Mar del Plata 30, 24 pp.
- VINUESA, J. H., 1977. Aportes al conocimiento de los crustáceos decápodos de Tierra del Fuego con algunas observaciones zoogeográficas. Physis (Buenos Aires) A, 36(92): 9-19.
- VIVES, F., 1966. Zooplankton nerítico de las aguas de Castellan (Mediterráneo occidental). Inv. Pesq. 30: 49-166.
- WELLS, F. E., 1976 a. Seasonal patterns of abundance and reproduction of Euthecosomatous Pteropods off Barbados, West Indies. The veliger 18(3): 241-248.
- WELLS, F. E., 1976 b. Growth rate of four species of Euthecosomatous pteropods occurring off Barbados, West Indies. Nautilus 90(3): 114-116.
- WELLS, F. E., 1978. Distribution of the thecosomatous pteropods off the central coast of Western Australia. Aust. J. Mar. Freshw. Res. 29(6): 853-858.
- WHITE, A. W., 1977. Dinoflagellate toxins as probable cause of an Atlantic herring (*Clupea harengus*) kill, and pteropods as apparent vector. J. Fish. Res. Bd. Canada 34(12): 2421-2424.
- WIEBE, P. H., 1982. Anillos de la corriente del Golfo. Inv. Cienc. 68: 30-42.
- WORMELLE, R., 1962. A study of the distribution of the pteropods of the Florida Current. Bull. Mar. Sci. Gulf Carib. 12(1): 95-136.
- WORMUTH, J. H., 1981. Vertical distributions and diel migrations of Euthecosomata in the northwest Sargasso Sea. Deep-Sea Res. A, 28(12): 1493-1515.
- WORMUTH, J. H., 1985. The role of cold-core Gulf Stream rings in the temporal and spatial patterns of euthecosomatous pteropods. Deep-Sea Res. A, 32(7): 773-788.
- YONGE, C. M., 1926. Ciliary feeding mechanisms in the thecosomatous pteropods. J. Linn. Soc. (zool.) 36(245): 417-429.